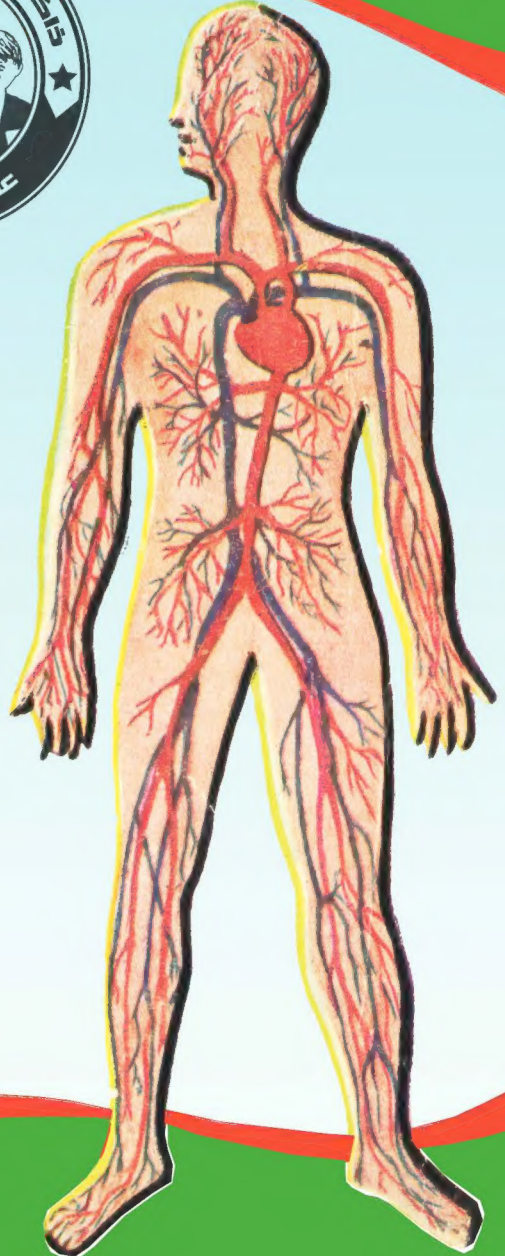


# العلوم الطبيعية

وفقاً للمنهج المحدّث الذي أقرته وزارة التربية الوطنية المغربية



## للسنة الأولى السّانويّة



منشورات  
مكتبة الوحدة العربيّة  
الدار البيضاء



# ذاكرة المدرسة الجزائرية

الوثائق المدرسية القديمة للنظام التعليمي الجزائري، العربي، والأجنبي

موقع ذاكرة المدرسة الجزائرية  
أول موقع تربوي يهتم بإعادة نشر  
مختلف الوثائق المدرسية القديمة  
الجزائرية، العربية، والأجنبية

[www.kitabi.com](http://www.kitabi.com)

وفقاً للمنهج الحديث الذي اقترته وزارة التربية الوطنية المغربية

# العُلُومُ الطَّبِيعِيَّةُ

لِلسَّنَةِ الْأُولَى الثَّانَوِيَّةِ



مَآلِيف

أحمد خليل محمد   محمد حليمي محمود   ثروت أيوب  
أساتذة بثانوية الأرميطاج  
الدار البيضاء



مكتبة الوحدة العربية  
الدار البيضاء





# بِسْمِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## وَبِهِ نَسْتَعِثُ

### مقدمة

قمنا بتأليف هذا الكتاب طبقا للبرنامج الذي قرره وزارة التربية والتعليم في المغرب .. لما رأيناه أثناء قيامنا بعملنا في المدارس من حاجة الطلاب الى كتب يرجعون اليها وقد بذلنا الجهد في أن تكون الحقائق العلمية سهلة واضحة ... وقد لاحظنا التبسيط ... وتجنبنا التعقيد في المصطلحات ليتسنى للتلاميذ وكل من يرغب في الاستزادة من العلم تفهمه والانتفاع به ...

وقد راعينا أن تكون الامثلة للموضوعات متمشية مع البيئة

المغربية ... ليسهل على التلميذ والقارىء استخلاص المعلومات وما يريده  
من حقائق علمية عن الحيوان والنبات مما يألفه وينمو في محيطه وبيئته  
كما راعينا في الرسوم أن تكون دقيقة واضحة حتى يتمكن القارىء  
من تتبع الدراسة على الرسوم .

وغاية رجائنا أن يحقق هذا الكتاب الغرض الموضوع من  
أجله .

ونسأل الله التوفيق .

المؤلفون

# الجسم البشري



# برنامج العلوم

السنة الاولى ( من الطور الاول الثانوي )

## الموضوع

1 - الجسم البشري :

تكون دراسة الانسان بمثابة مرجع لمعرفة الحيوانات  
الفقرية ولا يجب ان تمتد اكثر من ستة اسابيع

1 - تمهيد : التذكير بشكل الانسان والتركيب العام  
للجسم البشري عن طريق ملاحظة الانسان والجسم  
المسلوخ ( درس واحد )

2 - الهيكل العظمي : ويعتنى على الخصوص بدراسة  
الهيكل الطرقي ( عظام الاطراف )

3 - العضلات : دراسة حركة التوائية ( أو التقلص )  
وحركة امتدادية - دور العضلات والعظام والمفاصل  
في هاتين الحركتين .

4 - مجموعة اسنان الانسان البالغ والطفل : دراسة  
مختلف الاسنان - نظام التغذية للإنسان - المضغ -



حركات الفك السفلي ووظيفة الأسنان .

2 - الحيوانات الفقرية : دراسة الطوائف الكبرى لنوات الفقرات مع

الاهتمام بالحيوانات التي بالناحية :

دراسة شكلية وبيئية . بيان العلاقات بين الشكل والوسط ونمط الحياة . فكرة التكيف بالنسبة للبيئة . الخطوط الكبرى لترتيب الحيوانات الفقرية المستمد من الدراسات السابقة . دراسة تربوية محلية او التربية في المختبر لبعض الحيوانات .

3 - النباتات المزهرة : دراسة شكلية لاعضاء نبتة مزهرة .

دراسة شكلية وبيئية لنباتات مزهرة عاشبة ولاشجار محلية . يسعى على الأقل في دراسة نبتة سنوية ونبتة نصف سنوية ونبتة ذات بصل ونبتة درنية ( ذات غدة ) - ونبتة رزومية .

— استعمال مجموعة نباتات .

— فكرة ترتيب النباتات الزاهرة .

— دراسة نبتة تزرع في الناحية .

4 - الحيوانات اللافقرية : دراسة المجموعات الكبرى للحيوانات

اللافقرية تستمد من حيوانات مألوفة في الناحية أو التي يمكن الحصول عليها حية . دراسة شكلية وبيئية . ابراز العلاقات بين الشكل والبيئة ونمط الحياة . محاولة انجاز بعض التربيات . الخطوط الكبرى لتصنيف الحيوانات اللافقرية مستمدة من الدراسات السالفة .

دراسة وتربية حشرة مفيدة للانسان .

دراسة حشرة ضارة . كيفية مقاومتها .

# الجسم البشري

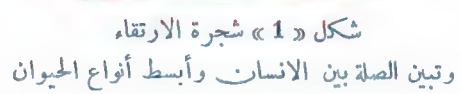
تمهيد :

تشمل المملكة الحيوانية أفراداً عديدة جداً تختلف في أشكالها وأحجامها وبنياتها اختلافاً عجبياً . وأمام هذه الكثرة الهائلة كان لا بد من تنظيم الكائنات الحية في مجاميع تجمع بين أفراد كل مجموعة منها صفات مشتركة عامة ، وذلك حتى ييسر دراستها بسهولة .

وليتسنى للعلماء أن يتفاهموا فيما بينهم بلغة يتوصل كل منهم إلى فهم مضمونها . فإذا تكلم أحدهم عن حيوان وذكر اسمه عرف الآخرون ما هو الحيوان المقصود ، وما هو مركزه بين الحيوانات الأخرى ، وما هي الحيوانات القريبة منه . ولذلك قسمت الحيوانات إلى قسمين كبيرين هما :

1 - الحيوانات الوحيدة الخلية : وهي ما يتركب جسمها من خلية واحدة مثل حيوان الأميبا .

2 - الحيوانات العديدة الخلايا : وهي ما يتركب جسمها من خلايا عديدة .



شكل « 1 » شجرة الارتقاء  
وتبين الصلة بين الانسان وأبسط أنواع الحيوان

وتنقسم هذه الى :

أ - الحيوانات الالفقرية :

وهي ما ليس لها عمود فقري .

ب - الحيوانات الفقرية :

وهي التي لها عمود فقري .

وتشمل الثدييات ( ومنها الانسان ) والطيور والزواحف  
والضفادع والاسماك .

وتعتبر الحيوانات الفقرية أرقى الحيوانات تركيباً ومنزلة .  
وسندرس جسم الانسان ، باعتبار أنه أرقى هذه الحيوانات  
الفقرية .

فالانسان حيوان عاقل ناطق وقد حباه الله عن سائر المخلوقات  
فمنحه العقل والتفكير والادراك مما جعله يتبوأ مركز القمة في المملكة  
الحيوانية : ( شكل 1 ) .



## الشكل الخارجي لجسم الانسان

يتركب جسم الانسان من :

### 1 - الرأس :

وهي علبة عظمية يوجد بداخلها المخ . وفي مقدمتها توجد فتحة الفم وفتحتا الأنف والعينان وتحمل على جانبيها صيوانا الأذنين .

### 2 - العنق ( والرقبة )

وتصل الرأس بالبدن ( الجذع ) . وفيها البلعوم والحنجرة كما يمر خلالها القصبة الهوائية والمريء . وبها عضلات تساعد على الحركة .

### 3 - البدن ( الجذع )

وينقسم الى قسمين هما :

#### أ - الصدر :

وهو الجزء العلوي من البدن . ويحمل الثديين وبه فراغ يسمى الفراغ الصدري يوجد به القلب والرئتان وغيرها .

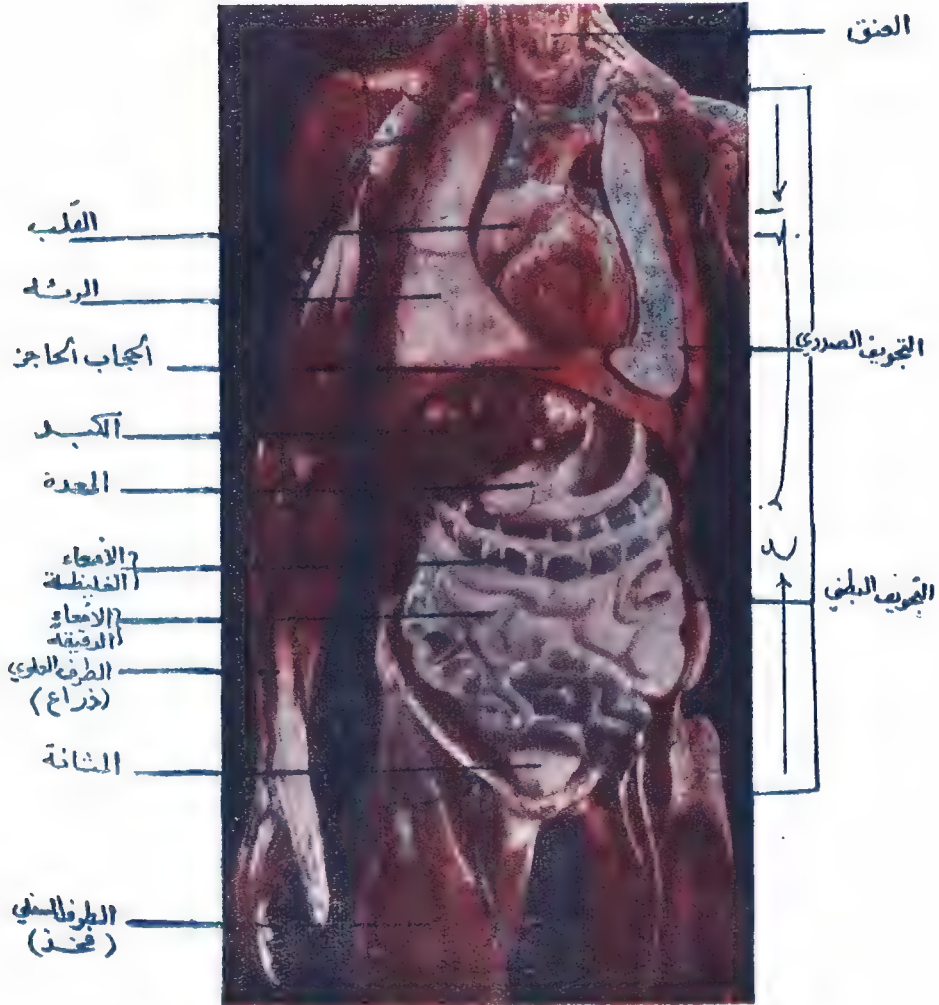
#### ب - البطن :

وهي الجزء السفلي من البدن ، وبها فراغ يسمى الفراغ البطني يوجد فيه المعدة والأمعاء والكليتان والكبد والطحال والبنكرياس وغيرها .

وينفصل الفراغ الصدري عن الفراغ البطني بواسطة حاجز عضلي رقيق يسمى الحجاب الحاجز .

#### 4 - الأطراف :

الأطراف الأمامية وهي الذراعان .  
والأطراف الخلفية وهي الرجلان .



شكل « 2 » قطاع طولي في جسم الانسان

والأطراف مفصلية قابلة للحركة وينتهي كل منها بخمسة أصابع .

ويغلف الجسم بواسطة الجلد . ( شكل 2 )

## الجلد

وهو الغلاف الذي يغطي الجسم ويتרכب من طبقتين هما البشرة والأدمة .

### 1 - البشرة :

وهي الطبقة الخارجية . خالية من الأوعية الدموية . وتشمل :

#### أ - الطبقة القرنية :

وتتكون من خلايا ميتة. وتقوم بحماية الجسم من البرودة والحرارة ومن السوائل السامة لأنها تمنع نفاذها كما أنها تمنع تبخر السوائل من الجسم ، وايضا تحمي الجسم من الاضرار الناشئة من الاحتكاك بالمواد الخشنة .

#### ب - الطبقة الحية :

وتتكون من عدة صفوف من خلايا حية . وبها حبيبات ملونة تسبب لون الجلد .

### 2 - الأدمة :

وهي الطبقة الداخلية من الجلد وبها كثير من الاوعية الدموية

والأعصاب وبها حبيبات دهنية تساعد الجسم على الاحتفاظ بحرارته .  
ويوجد بالجلد الأعضاء الآتية :

- 1 — الغدد العرقية      3 — الغدد الدهنية  
2 — الشعر      4 — الأظافر

### 1 — الغدة العرقية :

جسم أنبوبي كثير الالتواء موجود في الجزء السفلي من الأدمة .  
وتكون محاطة بشعيرات دموية وألياف عصبية ولها قناة عرقية تفتح  
على سطح الجلد بالمسام .

### 2 — الشعرة :

جسم أسطواني جزء منها مغمور في الجلد ويسمى الجذر وجزء آخر  
ظاهر يسمى الساق . ويختلف الشعر في السمك والطول واللون في المواضع  
المختلفة من الجسم . وفي الأجناس المختلفة .

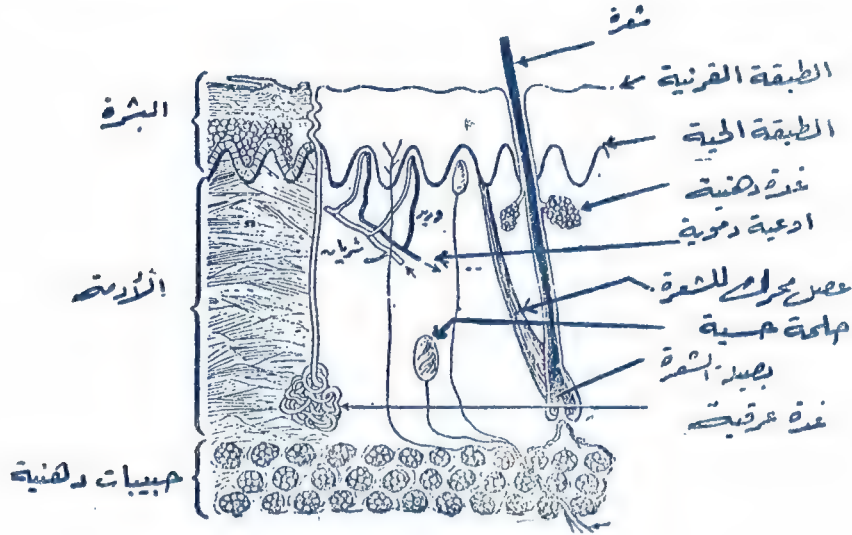
ويتصل بكل شعرة عضلة غير إرادية عند انقباضها تقف الشعرة  
كما يحدث في حالة الخوف أو الارتجاف من البرد .

### 3 — الغدد الدهنية :

غدد صغيرة توجد بجانب كل شعرة وتفتح قنواتها في التجويف  
الذي تخرج منه الشعرة .

#### 4 - الاظافر :

تغلاطات قرنية توجد على السطح الظاهري لاطراف الاصابع .



شكل « 3 » قطاع تخطيطي في الجلد

وتقوم بحماية اطراف الاصابع من الاحتكاك بالاجسام الخشنة  
( شكل 3 ) .



## الاجهزة التي يتكون منها جسم الانسان

يتكوّن جسم الانسان من مجموعة أجهزة مختلفة يقوم كل منها بوظيفة خاصة .

وهذه الاجهزة هي :

### 1 - الجهاز الهضمي :

وهو الجهاز الذي يقوم بتحويل الغذاء من صورته المعدّة الى صورة بسيطة دائبة يستفيد منها الجسم .

### 2 - الجهاز الدوري :

وهو الجهاز الذي يقوم بتوزيع الغذاء بعد هضمه وامتصاصه على جميع أجزاء الجسم . فيحصل كل جزء على كفايته من الغذاء الذي يساعده على النمو وتوليد الحرارة .

### 3 - الجهاز التنفسي :

وهو الجهاز الذي يقوم بعملية تبادل الغازات اذ أنه يأخذ الاكسجين من الهواء الجوي في عملية الشهيق ثم يتحد الاكسجين مع الغذاء في جسم الانسان وتولد الطاقة والحرارة اللازمين لمظاهر الحياة كالحركة والنمو — كما ينتج من هذا الاتحاد ثاني اكسيد الكربون وبخار الماء حيث يطردان الى خارج الجسم في عملية الزفير .

#### 4 - اجهزة الاخراج :

وهي الاجهزة التي تقوم بالتخلص من الافرازات الزائدة عن حاجة الجسم . وذلك عن طريق : الجلد ( العرق ) \_ والرئتين ( ثاني اكسيد الكربون ) والكليتين ( البول ) .

#### 5 - الجهاز العضلي :

وهو الجهاز الذي يقوم بتحريك الجسم . سواء بإرادة الانسان أو دون ارادته .

#### 6 - الجهاز العصبي :

وهو الجهاز الذي يسيطر على كل وظائف وأجهزة الجسم المختلفة .

#### 7 - الجهاز التناسلي :

وهو الجهاز الذي يقوم بعملية التكاثر والتوالد .

#### 8 - الهيكل العظمي :

وهو الجهاز الذي يقوم بتدعيم الجسم واعطائه الشكل والقوام ، وحماية الاجهزة الداخلية له .

#### توزيع العمل على الأجهزة :

كل جهاز يتركب من مجموعة أعضاء يقوم كل منها بعمل خاص .

ففي الجهاز الهضمي مثلاً توجد الاسنان لقضم الطعام وطحنه . واللسان لتذوق الطعام وتحريكه أثناء المضغ. والمعدة لهضم الطعام ... وهكذا.

وكل عضو يتركب من عدد من الانسجة المختلفة فالمعدة مثلاً تتركب من نسيج يفرز عصارة هاضمة ويسمى النسيج الغدي . ومن نسيج آخر عضلي يحرك جدران المعدة لتحريك الغذاء ومزجه بالعصارة الهاضمة . وكل نسيج يتركب من وحدات غاية في الصغر متماثلة في الشكل والحجم والتركيب تسمى الخلايا .

وخلايا النسيج الواحد متماثلة ولكنها تختلف عن خلايا الانسجة الاخرى في الشكل والحجم فقط. أي أن أساس تركيب جسم الانسان هو الخلية الحيوانية .



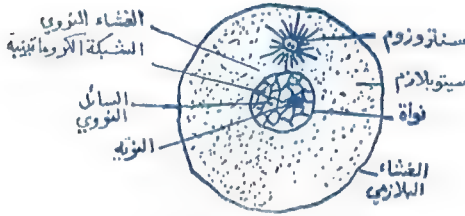
## الخلية الحيوانية

تتركب الخلية الحيوانية من :

### 1 - الجدار ( أو الغشاء البلازمي ) :

غشاء حي رقيق يحيط بالخلية . ومعظم الخلايا الحيوانية ليس لها

جدار .



شكل « 4 » الخلية الحيوانية

والجدار يعطي الخلية

شكلاً خاصاً ويحفظ محتوياتها

( شكل 4 ) .

### 2 - البروتوبلازم :

مادة حية هلامية عديمة اللون نصف سائلة شفافة أو حبيبية ولا

تذوب في الماء .

ويتميز بروتوبلازم الخلية الى السيتوبلازم والنواة .

### أ - السيتوبلازم :

وهو الجزء الهلامي في الخلية . ويقوم بجميع الوظائف الحيوية

ما عدا التكاثر .

## ب - النواة :

جسم كثيف كروي أو بيضي الشكل يوجد مدفوناً في السيتوبلازم .  
وتتركب النواة من :

### 1 - الغشاء البلازمي :

غشاء رقيق يحيط بالنواة .

### 2 - الشبكة الكروماتينية ( النووية ) :

خيوط رفيعة متقاطعة على شكل شبكة .

### 3 - النويات :

أجسام صغيرة مستديرة أكثر لمعاناً من النواة . وتوجد بكل نواة من نوية واحدة الى ثلاث .

### 4 - السائل النووي :

سائل يوجد بالفراغات التي حول خيوط الشبكة الكروماتينية .  
وظيفة النواة :

1 - حمل الصفات الوراثية

2 - المساعدة على انقسام الخلية وتكاثرها .



### 3 - السنتروزوم ( الجسم المركزي ) :

جسم صغير مستدير يوجد بالسييتوبلازم بالقرب من النواة وتمتد حوله خيوط شعاعية . والسنتروزوم يساعد النواة على الانقسام .

## أسئلة

- 1 - صف الشكل الخارجي لجسم الانسان
- 2 - «تعتبر الخلية الحيوانية أساس تركيب جسم الإنسان »  
فسر هذه العبارة . وتكلم عن تركيبها .
- 3 - لماذا تقلم الأظافر من الشروط الصحية الواجب اتباعها
- 4 - ماذا تعرف عن الغدد الدهنية ؟
- 5 - ما فائدة العرق للانسان ؟
- 6 - اذكر ما تعرفه عن .. ؟

1 - الاظافر — الشعر — الغدة العرقية — الادمة .

## الربط العظمي

لا يستطيع جسم الانسان — وهو جسم كبير — أن يحفظ اتزانه وتناسقه دون أن تكون له دعامة صلبة تتصل بها أجزاؤه الرخوة وهذه الدعامة تسمى بالهيكل العظمي .

وهذا الهيكل مكون من أجزاء متصلة مع بعضها اتصالا مفصليا يسمح لها بالحركة .

### أهمية الهيكل العظمي لجسم الانسان :

1 — يعمل كدعامة صلبة تعطي للجسم شكله الخاص وقوامه المعروف .

2 — تتصل بأجزائه أعضاء الحركة وهي العضلات .

3 — بعض أجزاء الهيكل العظمي تحمي الاعضاء الهامة من المؤثرات الخارجية . فالجمجمة تحمي المخ . والقفص الصدري يحمي الرئتين والقلب وهكذا .

### تركيب الهيكل العظمي :

يتكون من 207 عظمة موزعة بالتساوي على جانبي الجسم . بعضها



شكل « 5 » الهيكل العظمي

طويل كعظمة الساق وبعضها منبسط كالوح  
الكتف وبعضها قصير كسلاميات  
الاصابع - ( شكل 5 )  
ويتكون الهيكل العظمي من :

### أولا : الهيكل المحوري :

ويشمل العمود الفقري الذي يحمل عند  
قمته الجمجمة ويتصل به القفص الصدري  
في منطقة الصدر .

ويتصل به الطرفان العلويان بواسطة  
عظام الكتف .

ويتصل به أيضا الطرفان السفليان  
بوساطة عظام الحوض .

### ثانيا : الهيكل الطرفي :

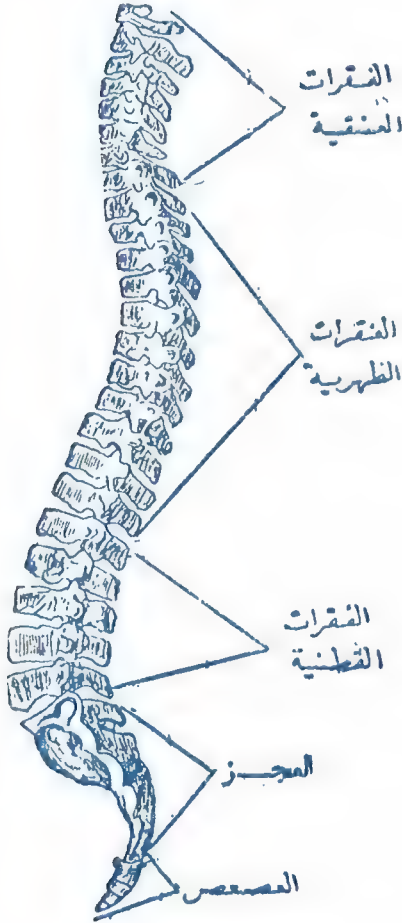
وهو الطرفان العلويان والطرفان السفليان

### أولا : الهيكل المحوري :

ويشمل :

## 1 - العمود الفقري :

ويبلغ طوله حوالي 75 سم في الشخص العادي .  
ويتركب من 33 عظمة سميكة كل منها تسمى فقرة، موزعة كالاتي:  
في منطقة العنق : 7 فقرات عنقية متوسطة الحجم .



شكل « 6 » العمود الفقري

في منطقة الظهرية : 12 فقرة  
ظهرية أكبر حجما من العنقية .

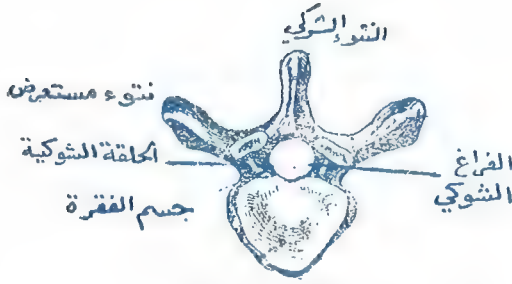
في منطقة البطن : 5 فقرات  
قطنية وهي أكبر فقرات العمود  
الفقري .

في منطقة العجز : 5 فقرات  
عريضة مفلطحة الجوانب ملتحم  
بعضها ببعض .

ويلي العجز 4 فقرات  
عصصية ملتحمة صغيرة الحجم  
تكون العصعص ( شكل 6 ) .

## تركيب الفقرة :

تتركب الفقرة من :

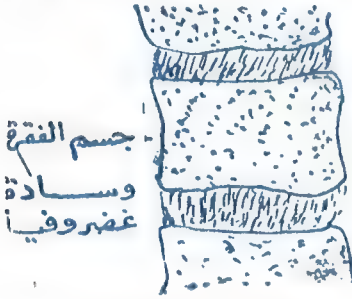


شكل « 7 » الفقرة

جزء أمامي سميك  
يسمى جسم الفقرة  
تتصل به من الجانبين  
زائدتان . وتتصل به من

الخلف عظمة على شكل حلقة تحمل زائدة خلفية مائلة الى اسفل  
( شكل 7 ) .

ويلاحظ أن شكل الفقرة يختلف حسب منطقة الجسم ، يفصل كل



شكل « 8 » الوسائد الغضروفية

فقرة عن الاخرى وسادة غضروفية  
تضم الفقرات بعضها الى بعض ، وتسهل  
حركة العمود الفقري الى الامام والى  
الخلف والى الجانبين حركة محدودة  
( شكل 8 ) .

ويوجد بداخل العمود الفقري قناة طويلة تتكون من تجمع  
التجاويف الواقعة بين جسم كل فقرة وحلقته . ويجري النخاع الشوكي  
داخل هذه القناة .

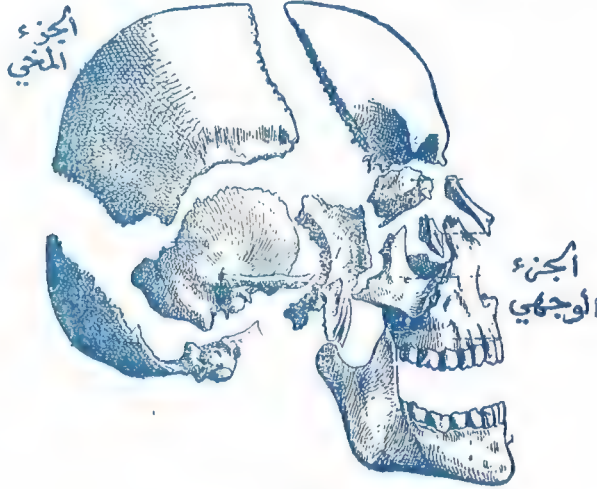
2 - عظام الرأس ( المجموعة ) :

وتتكون المجموعة من :



- أ - علبة المخ .
  - ب - عظام الوجه .
- علبة المخ :

وتتركب علبة المخ من 8 عظام مسطحة متداخلة الاطراف مكونة



شكل « 9 » علبة المخ

علبة صلبة لحماية المخ (شكل 9) .



شكل « 10 » الجمجمة

وتكون هذه العظام في الطفل الرضيع غير ملتحمة ، وتنمو العظام وتلتحم تدريجيا عند حوافها وتكون مفاصل عديمة الحركة .

(شكل 10) .

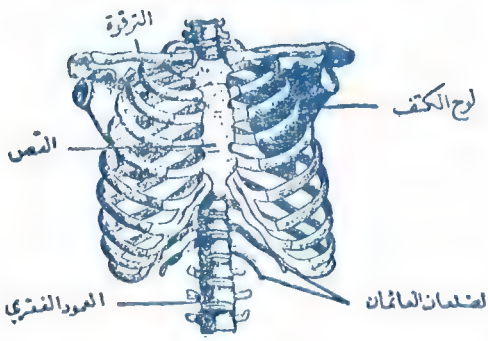
ويوجد بمؤخرة الجمجمة ثقب كبير يسمى الثقب الاعظم يتصل  
عن طريقه المنخ بالنخاع الشوكي .

### عظام الوجه :

وتتكون من 14 عظمة . وهي عظام غير قابلة للحركة ما عدا  
الفك السفلي فهو متحرك ليساعد على دخول الطعام الى الفم وطحنه  
ومضغه جيداً .

وعظام الوجه تشمل المحجرين (مكان العينين) والمنخرين  
(عظام الانف) وعظام الفم والاذن .

### 3 - عظام القفص الصدري :



شكل « 11 » القفص الصدري

القفص الصدري علبة  
عظمية مخروطية الشكل  
(شكل 11) .

وتتركب عظامه من ،

أ — عظمة مفلاطحة في

مقدمة الصدر هي القص .

ب — 12 زوجاً من الضلوع ، عشرة أزواج منها تتصل بالقص  
والفقرات الظهرية .

ونلاحظ ما يأتي في عظام القفص الصدري :

- 1 — السبعة أزواج الاولى من الاضلاع يتصل كل منها بالقص من الامام عن طريق غضروف خاص
- 2 — الثلاثة أزواج التالية تلتحم من الامام بالقص عند اتصال الزوج السابع به
- 3 — الزوجان الاخيران من الضلوع قصيران ولا يتصلان بالقص ولذا يسميان بالضلوع العائمة أو السائبة .

### ثانياً : الهيكل الطرفي ،

وهو الطرفان العلويان والطرفان السفليان .

#### 1 — الطرفان العلويان

يتركب هيكل كل طرف علوي من :

1 — عظام الكتف : ويتكون من :

أ — لوح الكتف : وهو عظمة مفالطة

مثلثة الشكل . يوجد عند طرفها الخارجي

( المدب ) تجويف مبطن بغضاريف رقيقة

شكل 12) .

ب — الترقوة : وتتصل بعظمة لوح

الكتف عند طرفها المدب ثم تتجه الترقوة

الى الأمام لتتصل بالقص . وعظمتا الترقوة



شكل « 12 » الطرف العلوي

تكونان الطوق الذي يحد الصدر من الامام .

2 - عظمة العضد : عظمة واحدة طويلة . ورأسها مغطاة بغضاريف رقيقة - وهي تستقر في تجويف عظمة الكتف . ومثبتة بأربعة أربطة متينة مكونة المفصل الكتفي الذي يسمح بحركة الذراع حركة واسعة .

3 - عظام الساعد : وتتركب من عظمتين هما الزند والكعبرة والزند هو العظمة المواجهة للخنصر . والكعبرة هي العظمة المواجهة للإبهام . وهي أصغر من الزند الذي يبقى ثابتا في مكانه

4 - عظام الرسغ : 8 عظيات صغيرة في صفين متوازيين

5 - عظام راحة اليد : 5 عظيات وتسمى بالأمشاط

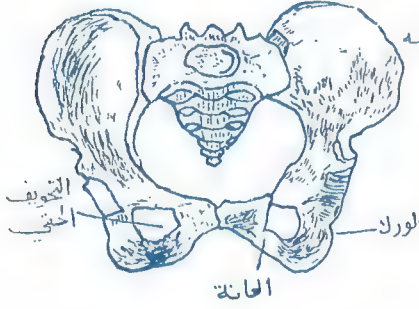
6 - عظام الأصابع : كل أصبع يتكون من ثلاث سلاميات ما عدا الإبهام فإنه يتكون من سلاميتين فقط .

## 2 - الطرفان السفليان

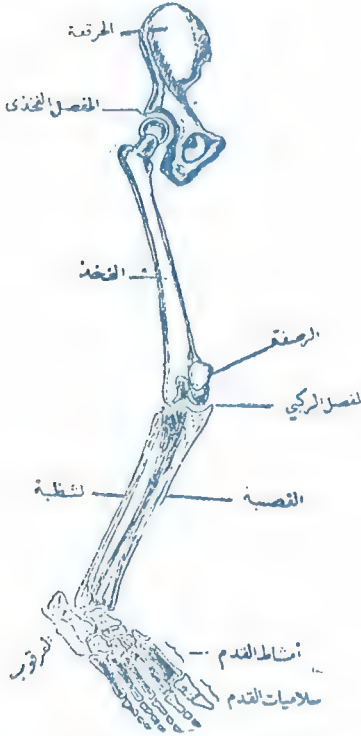
يتركب هيكلكل طرف سفلي من :

1 - عظام الحوض : تتركب في كل جانب من ثلاث عظام : عظمة كبيرة تسمى الحرقفة تتصل من الخلف بعظام العجز .

ويتصل بها من أسفل عظمتا الحوض الأخریان . الخلفية منها تسمى بالورك ، والامامية تسمى بالعانة . والورك والعانة تلتحمان من



شكل « 13 » الحوض



شكل « 14 » الطرف السفلي

الامام بقطعة غضروفية . وبذلك

تكون حلقة كاملة من عظام

الحوض والعجز . ويوجد

تجويف عميق يسمى بالتجويف

الحقي عند مكان اتصال

الخرقة بالورك والعانة (شكل 13) .

2 - عظمة الفخذ : عظمة

واحدة . وهي اكبر عظام الهيكل

العظمي . ورأسها العلوي يستقر في

التجويف الحقي ( شكل 14 ) .

3 - عظام الساق : تتركب

من عظمتين هما :

أ - القصب : وهي داخلية

وكبيرة

ب - الشظية : وهي خارجية

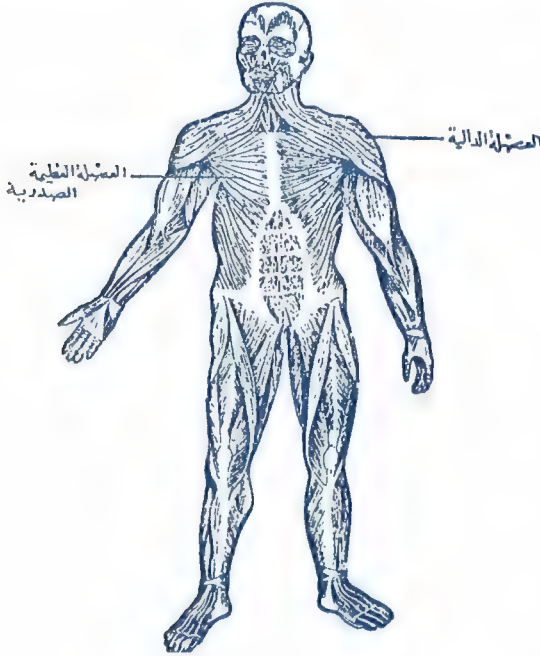
وصغيرة .

- ويوجد أمام مفصل الركبة عظمة صغيرة دائرية .
- 4 - عظام العرقوب : 7 عظيات أكبرها الخلفية التي تكون كعب القدم .
- 5 - عظام القدم : 5 أمشاط رفيعة طويلة .
- 6 - عظام الاصابع : كل أصبع يتكون من 3 سلاميات ما عدا الإبهام فيتكون من سلاميتين فقط .



## العضلات

العضلات هي اللحم الذي يكسو الجسم ويمكنه من الحركة فينتج عن انبساطها وانقباضها تحرك العظام ، كما ينتج عن تقلصها وانبساطها



شكل «15» عضلات الانسان

ضيق واتساع الأجواف التي تبطنها كالقلب والاورعية الدموية . وتوجد العضلات في أماكن مختلفة من الجسم مثل عضلات الاطراف والمعدة والقلب . وقد تكون كبيرة أو صغيرة .

وتصل بين العظام وبعضها ( شكل 15 ) .

أنواع العضلات :

1 - عضلات حمراء أو مخططة :

وهي اللحم الاحمر الذي يغطي الاطراف والجذع وعددها حوالي



500 عضلة . وهي مغزلية الشكل غالباً وتتكون من جزء أحمر سميك يسمى بطن العضلة . وأطراف مدببة تصلها بالعظام أنسجة متينة تسمى الاوتار . مثل عضلات الاطراف . وهي عضلات إرادية أي تخضع لارادة الانسان . وقد تكون العضلة الحمراء دائرية مثل



شكل «16» عضلة

الجفنية وعضلة الفم أو تكون بشكل مروحة مثل العضلة الصدغية أو بشكل ستار عريض كعضلة الحجاب الحاجز التي تفصل الصدر عن البطن . ومن أمثلتها أيضا العضلة ذات الرأسين . ( شكل 16 ) .

## 2 - العضلات الملساء ( الغير مخططة ) :

ولونها أقل احمراراً من السابقة . وهي عضلات لا إرادية ومنها عضلات الأمعاء والمثانة وعضلات جدار المعدة . وهي مكونة من الياف بيضاء اللون .

## 3 - عضلة القلب :

وهي عضلة حمراء مخططة لا إرادية .

ويوضح الجدول الآتي أوجه المقارنة بين أنواع العضلات الثلاث :

عضلات ارادية (حمرء)	عضلات لا ارادية (ملساء)	عضلات آلية (عضلة القلب)
مغزلية الشكل تعمل وفقاً لارادة الانسان .	على شكل رقائق ولا تتصل بالعظام	لا تتصل بالعظام .
تعمل بقوة وتتعب سريعاً	تعمل دون ارادته تعمل ببطء ولا تتعب سريعاً	تعمل دون ارادته تعمل بسرعة وبشدة ونظام ولا تتعب .

### خواص العضلات :

( 1 ) المرونة ( 2 ) التقلص ( 3 ) التنبيه

#### أولاً : المرونة :

عندما نشد عضلة شداً معتدلاً ثم نتركها نرى انها تمددت بالشد ثم تعود الى طولها الاصلي بعد زوال هذا الشد فنقول أن هذه العضلة مرنة.

#### ثانياً : التقلص :

إذا أثر منبه ( مثل سلك ساخن ) في عضلة تقلصت وانتفخت وقصرت وبقي حجمها ثابتاً وتعود الى حالتها الطبيعية بعد زوال المؤثر.

#### ثالثاً التنبيه :

تجيب العضلة على التنبيه بالتقلص ، وتنبه العضلات بالوخز والقرص أو بجسم ساخن وبالمنبهات الكيميائية كالأحماض والتيار الكهربائي .  
ويجب تقوية العضلات بتناول المواد البروتينية وأداء التمرينات

الرياضية ، إذ ان هذا المران يعمل على :

1 — تنشيط الحركة الدموية والتنفس .

2 — سهولة إفراز العرق .

3 — المساعدة في تخلص الامعاء من فضلات الطعام بسهولة .

#### تغذية العضلات :

تتغذى العضلات أساساً بسكر الجلوكوز الذي يحمله الدم اليها، وفي حالة عدم توفره فانها تستهلك المواد الدهنية ، والملاحظات اليومية تبين بوضوح مبلغ تأثير السكر على النشاط العضلي .

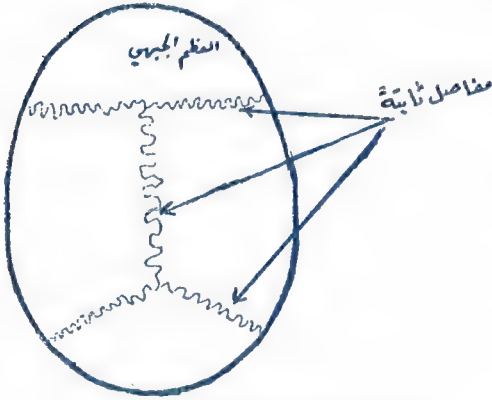
فمتسلقو الجبال والمشاركون في سباق الدراجات وسياح المناطق القطبية يعرفون تمام المعرفة أن المواد الدهنية والسكرية تمكنهم اكثر من غيرها من مقاومة التعب ومن الاحتفاظ بنشاطهم العضلي على أحسن وجه ، كما وجد أن الجياد تبدي اكبر مقاومة عضلية اذا أعطيت مقداراً من السكر بمعدل 4 أو 5 جم لكل كيلو جرام من وزنها .

## المفاصل والغضاريف

توجد المفاصل عند مواضع اتصال العظام ببعضها وهي تجعل الجسم قابلاً للانشاء سهل الحركة ، وتوجد عند رؤوس العظام مادة صلبة مرنة تعرف بالغضاريف تساعد على الحركة لوجود سائل لزج يفرز في منطقة المفصل .

وتنقسم المفاصل تبعاً لحركتها الى .

### أ - مفاصل عديدة الحركة :



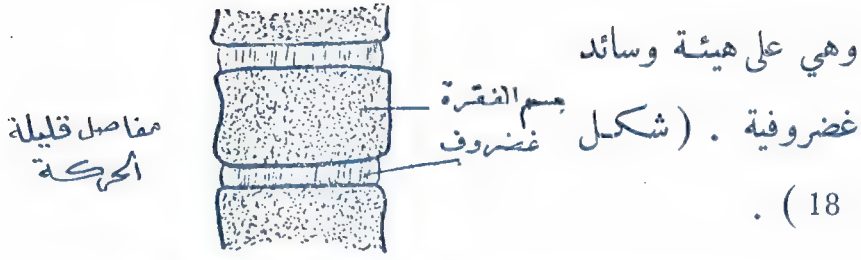
شكل « 17 » المفصل الثابت في الجمجمة

توجد في عظام الجمجمة عند البالغين وهي عظام تتعشق حوافها مع بعضها بتدريز مسننة ، كأسنان المنشار . ولكنها كانت

متحركة في الطفل الرضيع ( شكل 17 ) .

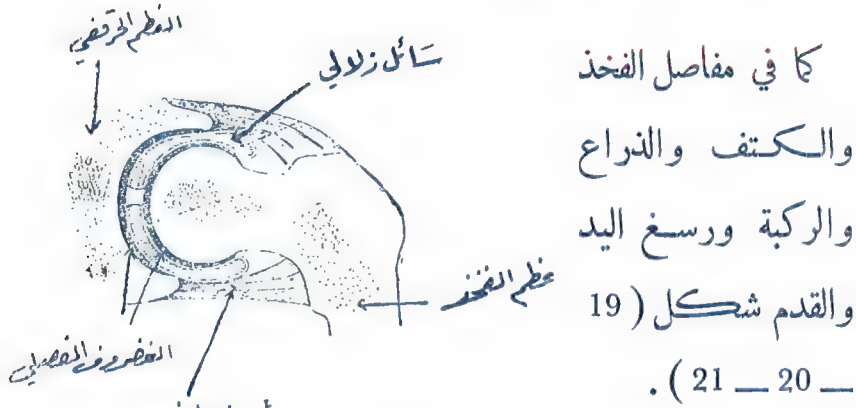
### ب - مفاصل قليلة الحركة :

كما في مفاصل الاصابع والمفاصل الموجودة بين الفقرات



شكل « 18 » مفاصل قليلة الحركة

### ج - مفاصل واسعة الحركة :



شكل « 19 » تركيب مفصل واسع الحركة

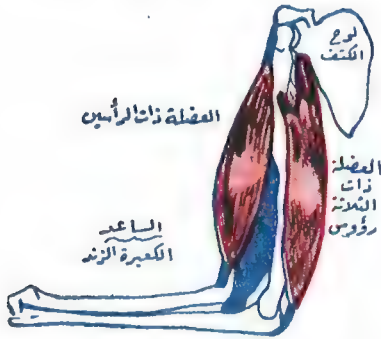


### كيف تتحرك عظام الاطراف ؟

تتحرك عظام الاطراف بواسطة العضلات المتصلة بها — فالعضلات

تقرب بين العظام المتجاورة أو تبعد بينها — فالإنسان يقرب الساعد من العضد بانقباض عضلة ممتدة أمام العضد وهي العضلة ذات الرأسين ويتصل أحد طرفيها بالعضد وبلوح الكتف ويتصل طرفها الآخر بالساعد — فعند انقباض هذه العضلة تقصر وتشد معها الساعد فيتحرك نحو العضد .

وعندما يرغب الإنسان في أن يسط الساعد ويبعده عن العضد : تنقبض عضلة أخرى ممتدة خلف العضد تسمى العضلة ذات الثلاثة رؤوس



تتصل أحد طرفيها بالعضد وبلوح الكتف وطرفها الآخر بالساعد فإذا انقبضت هذه العضلة قصرت وشدت الساعد فيبتعد عن العضد ( شكل 22 ) .

شكل « 22 » عضلات متعددة الرؤوس

## أسئلة

- 1 - اذكر وظيفة الأجزاء الآتية :  
الجمجمة - العمود الفقري - المفاصل - القفص الصدري
- 2 - اكمل الجمل الآتية ؟  
أ ( عدد فقرات العمود الفقري ...  
ب) كل أصبع يتكون من ... ما عدا الإبهام فيتكون من ...  
ج ( يتكون القفص الصدري من ...
- 3 - كيف تحافظ على سلامة عضلاتك ونضارتها ؟
- 4 - ما فائدة الهيكل العظمي للإنسان ؟
- 5 - .- تكلم عن خواص العضلات
- 6 - تكلم عن أنواع عضلات جسم الإنسان ؟
- 7 - اذكر وظيفة وأهمية كل من المفاصل والغضاريف ؟
- 8 - كيف تتحرك عظام كل من اليدين والرجلين ؟
- 9 - ما هي العضلات الموجودة بجسمك وتعمل بإرادتك والعضلات التي تعمل بدون إرادتك ؟
- 10 - ما طول أطول تلميذ في فصلك ؟ وما طول أقصر تلميذ ؟ بماذا تفسر هذا الاختلاف بين الناس ؟
- 11 - مم تتغذى العضلات ؟



## الاسنان

الانسان مزود بمجموعتين من الاسنان — تظهر في فترات مختلفة من الحياة — أسنان المجموعة الاولى مؤقتة وتبرز في اللثة أثناء السنتين الاولى والثانية ، وتعرف بالاسنان اللبنية .

تبدأ أسنان المجموعة الثانية لتظهر وتستبدل الاسنان اللبنية في السنة السادسة تقريباً وتظهر كلها في سن الخامسة والعشرين ما عدا ضرس العقل الذي قد لا يظهر كلية. وحيث إنها تبقى مدى الحياة فإنها تسمى الاسنان الدائمة، وعدد الاسنان اللبنية عشرون سنّاً :

اربع قواطع ونابان واربع ضروس في كل من الفكين العلوي والسفلي .

وعدد الاسنان الدائمة اثنتان وثلاثون سنّاً : اربع قواطع ونابان واربع ضروس امامية وست ضروس خلفية في كل فك . ويمكن وضعها في الصورة الآتية :

نصف عدد الأسنان اللبنية : الفك العلوي : 2 قاطع + 1 ناب + 2 ضرس

الفك السفلي : 2 + 1 + 2

عددها  $2 \times 10 = 20$  سنّاً

نصف عدد الاسنان الدائمة : الفك العلوي : 2 قاطع + 1 ناب + 2

ضرس امامي + 3 خلفي

الفك السفلي : 2 + 1 + 2 + 3

عددها  $2 \times 16 = 32$  سنناً

هذه الصورة — التي تمثل نصف عدد اسنان كل من الفك العلوي والفك السفلي — تسمى بالمعادلة السنية للانسان .

### ظهور الاسنان :

يبدأ ظهور الاسنان اللبنية حوالي الشهر السادس او السابع بعد الولادة ويكتمل ظهورها في نهاية السنة الثانية ، وتسبق اسنان الفك السفلي أسنان الفك العلوي في الظهور .

اما ظهور الاسنان الدائمة فيبدأ في السنة السادسة ويكتمل ظهورها في السنة الثالثة عشرة ، ما عدا الضروس الخلفية الثلاثة ( ضروس العقل ) فتظهر بين سن السابعة عشرة والخامسة والعشرين او بعد ذلك ،

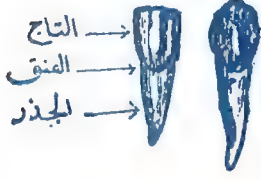
### الشكل الخارجي للسنة :

تتركب السنة من ثلاثة اجزاء هي :

أ - الجذر : هو الجزء المغروس في عظام الفك .

ب - التاج : هو الجزء الظاهر فوق اللثة .

ج - العنق : هو الجزء الضيق الموجود بين التاج والجذر (شكل 23) .



### أنواع الأسنان :

- 1 - القواطع : وظيفتها تقطيع الطعام - وقمة تاجها عريضة حادة ولها جذر واحد .
- 2 - الأنياب : وظيفتها تمزيق الطعام - وقمة تاجها مدببة ولها جذر واحد .



شكل « 23 » خرسان

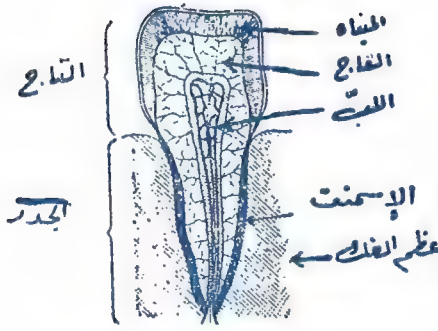
- 3 - الضروس : وظيفتها طحن الطعام - وقمة تاجها عريضة ذات بروزات حادة . وهي نوعان :

في الفك العلوي : الضروس الأمامية لها جذر واحد والضروس الخلفية لها ثلاثة جذور .

في الفك السفلي : الضروس الأمامية لها جذر واحد والضروس الخلفية لها جذران .

### التركيب الداخلي للسنة :

إذا فحصنا قطاعاً طويلاً في إحدى الأسنان نجد أنها تتكون من :  
 مادة كلسية عظمية صلبة تسمى التاج مغطاة في منطقة التاج بمادة شديدة الصلابة لامعة تسمى المينا وفي منطقة الجذر بمادة صلبة تسمى الأسمنت



لتنشيت الجذر في تجويفه بالفك  
(السنخ) - ويوجد بوسط السنة  
تجويف يسمى اللب به أوعية  
دموية وأعصاب لتغذية السنة  
وحساسيتها - وتدخل الأوعية

شكل « 24 » قطاع طولي في السنة

الدموية والأعصاب إلى اللب من ثقب صغير في طرف الجذر (شكل 24) .

### وظيفة الأسنان :

1 — تقطيع وتمزيق وطحن الغذاء .

2 — اظهار مخارج بعض الحروف .

### مضغ الطعام :

تقطع الأسنان الغذاء الصلب وتمزقه وتطحنه بفضل حركات الفك



شكل « 25 » عضلات المضغ

السفلي (وهي حركات رفع وخفض  
وطحن ) وتقوم بتحريك الفم  
عضلات تسمى عضلات المضغ .  
ومن البديهي أن المضغ الجيد يسهل  
هضم الغذاء . ولذا فالمضغ الناقص  
يسبب سوء الهضم (شكل 25) .

## ملاءمة الأسنان لوظيفتها :

- 1 — الأسنان مكونة من مادة صلبة قوية لتحمل تقطيع وتمزيق وطحن الغذاء .
- 2 — تيجان الأسنان مغطاة بمادة شديدة الصلابة هي المينا حتى لا تتآكل من تأثير تقطيع الغذاء وتمزيقه وطحنه .
- 3 — التيجان تأخذ اشكالاً مختلفة لتتلاءم ونوع الوظيفة التي تؤديها .  
فالقواطع قمة تيجانها مستقيمة لتقطيع الطعام . والأنياب قمة تيجانها مدببة لتمزيق اللحوم والضروس تيجانها ذات بروزات لطحن الطعام .
- 4 — جذور الأسنان مثبتة داخل حفر في عظام الفك بواسطة الأسمنت
- 5 — تتخلل الأسنان أوعية دموية لتغذيتها وأعصاب لتعطيتها الحساسة .

## أسئلة

- 1 — تكلم عن مدى ملاءمة الأسنان لوظيفتها .
- 2 — علل ما يأتي :  
أ ( اختلاف شكل أسنان الانسان .  
ب ( مضغ الطعام جيداً وببطء في الفم .
- 3 — تكلم عن التركيب الداخلي للسنة موضحاً اجابتك بالرسم .
- 4 — عد الأسنان الموجودة في الفك — ميز بين أنواعها المختلفة ، واذكر وظيفة كل نوع منها .

## التغذية في الإنسان

يتناول الإنسان يوميا وجباته الغذائية من فطار وغداء وعشاء .  
وتحتوي كل وجبة منها ألواناً مختلفة من الطعام ولا يمكن للإنسان الامتناع  
في يوم من الايام عن تناول طعامه . فلماذا نأكل؟ وما هي فوائد الغذاء لنا؟  
فوائد الغذاء :

### 1 - المساعدة على النمو :

يولد الطفل ووزنه 3 كجم ثم ينمو فيصير وزنه 70 كجم أو تزيد  
وهو بالغ .

والفرق بين هذين الوزنين يحصل عليه من الغذاء الذي يتناوله . أي  
أن الغذاء يساعد على النمو وخاصة عند الاطفال .

ولذلك فالاطفال الذين يأكلون بشهية تنمو أجسامهم بسرعة ، أما  
الأطفال الذين لا يقبلون على الأكل يكونون ضعاف البنية .

### 2 - تجديد أنسجة الجسم .

يضعف المريض ويهزل لامتناعه عن الغذاء وبعد شفائه وتناوله  
الأطعمة المختلفة يستعيد ما فقدته من جسمه ، أي أن الغذاء يعوض ما  
يفقده الجسم أثناء المرض .

### 3 - المساعدة على الحركة والنشاط والعمل :

عندما يحترق الغذاء في الجسم تنتج طاقة (قوة) تمكن الجسم من الحركة والنشاط كوقود السيارة عندما يحترق ينشأ عن احتراقه حرارة وطاقة هي التي تسير السيارة فإذا نقص الغذاء نقصت قدرة الجسم على القيام بالأعمال التي تحتاج الى حركة ومجهود .

### 4 - المحافظة على حرارة الجسم :

درجة حرارة جسم الانسان ثابتة دائماً وهي  $37^{\circ}\text{C}$  م تقريباً بالرغم من أنه يفقد جزءاً من حرارته باستمرار ، نتيجة تعرض جسمه للهواء دائماً . والغذاء هو الذي يعوض الحرارة المفقودة من أجسامنا لتظل ثابتة دائماً عند  $37^{\circ}\text{C}$  م . لأن بعض الاغذية عندما تحترق داخل الجسم تولد حرارة تدفئ الجسم وتعوض حرارته المفقودة .

### 5 - الوقاية من المرض :

تحتوي بعض أنواع الغذاء على مواد ضرورية جداً للصحة والنمو ونقصها يسبب الاصابة ببعض الامراض وهذه المواد هي الفيتامينات والأملاح .

ولذلك فالاشخاص الذين يهتمون بغذائهم تكون اجسامهم قوية ولها القدرة على مقاومة الأمراض بدرجة اكبر من الاشخاص الذين يهملون غذاءهم .



## القيمة الغذائية للأغذية المختلفة

تختلف الأطعمة التي تتناولها بعضها عن بعض في الفائدة التي تعود منها على الجسم . وتنحصر انواع هذه الأطعمة وفوائدها فيما يأتي :

### 1 - أطعمة بانية للجسم :

بعض الاطعمة مثل اللحوم الحمراء والسمك والدجاج والكبد والبيض واللبن والجبن والحبوب ( مثل الذرة والقمح والشعير ) والبقول ( مثل العدس والفاصوليا والبسلة ) ( الجلبانة ) تحتوي على مواد تساعد الجسم على النمو . وتعوض ما يفقده الجسم من أنسجة وتسمى هذه المواد بالمواد البروتينية .

### 2 - أطعمة مولدة للنشاط والحرارة :

بعض الاطعمة تحتوي على مواد تساعد الجسم على الحركة والنشاط وتمده بالحرارة . وهذه المواد هي :

#### أ - المواد السكرية :

وتوجد في الفواكه والسكر والحلوى والعسل والقصب والمرببات .

#### ب - المواد النشوية :

وتوجد في البطاطس والمكرونة والقمح والشعير والذرة والأرز

والعدس والحمص والفول .

ج - المواد الدهنية :

وتوجد في اللبن والزبدة والدهن والزيوت مثل زيت الزيتون وزيت السمك وزيت النخيل وزيت بذرة القطن وزيت السمسم وزيت الأرجان .

3 - أظعمة واقية من الاصابة بالامراض :

بعض الاظعمة مثل الخضروات (كالخس والطماطم والجزر) والفاكهة واللحوم والكبدية واللبن والجبين وصفار البيض تحتوي على مواد تحفظ الجسم في صحة جيدة وتقيه من الاصابة ببعض الامراض . واذا نقصت كميتها من الطعام أو انعدمت منه أعتلت صحته وضعف جسمه وأصيب بامراض كثيرة تسمى بأمراض سوء التغذية . وهذه المواد هي :

أ - الفيتامينات :

وهي مواد ضرورية جداً للإنسان إذ أن نقصها يسبب الاصابة ببعض الامراض وتكفي أصغر كمية منها لمنع ظهور المرض . وتوجد عدة أنواع من الفيتامينات منها .

الفيتامين	بعض الاطعمة التي يوجد فيها	الامراض الناشئة عن قلته أو انعدامه
أ	صفار البيض - الزبدة - اللبن - الخس - زيت السمك	1 - عدم القدرة على الرؤية في الضوء الضعيف ليلاً عند الدخول الى الظلمة (مرض العشى الليلي) 2 - جفاف الدموع وتقرح العين. 3 - بطء النمو عند الاطفال.
ب	الخميرة - اللحوم - الكبد - القمح - الأرز غير المقشور - صفار البيض - اللب	1 - سوء الهضم وفقد الشهية . 2 - الشعور بالكآبة والملل 3 - اضطرابات الاعصاب (مرض البري بري)
ج	البرتقال - الليمون - العنب - الموز - الطماطم - الخس - الكرنب	1 - مرض الاسقربوط وعلاماته تقيح اللثة وحدوث نزيف منها وخروج دم مع البول والبراز .

الفيتامين	بعض الأطعمة التي يوجد فيها	الامراض الناشئة عن قلته او انعدامه
د	زيت السمك - الزبدة - الجبين - صفار البيض.	1 - كساح الاطفال 2 - لين العظام عند السيدات الحوامل والمرضعات 3 - تسوس الاسنان
هـ	الخضروات - الزيوت - القمح اللوز - الكبد - اللبن	العقم الذي يؤدي الى عدم التكاثر!
ك	الخضروات - الكرنب - الطماطم .	الاصابة بنزيف شديد بعد العمليات الجراحية أو بسبب الجروح .

#### ب - الاملاح المعدنية :

وهي مجموعة من العناصر الغذائية الضرورية للجسم . ولذلك يجب أن يحتوي الغذاء على كميات كافية منها . وأهمها الكالسيوم والفوسفور

والحديد واليود وملح الطعام...

### 1 - الكالسيوم :

وجوده : يوجد في اللبن والجبن والبيض والخضروات والبقول .

أهميته : 1 — لازم لبناء الهيكل العظمي والاسنان .

2 — ضروري لتجلط الدم لايقاف النزيف عند حدوثه .

3 — نقص الكالسيوم من الطعام مع نقص فيتامين s والفوسفور

يسبب الإصابة بمرض الكساح في الاطفال . ولين العظام في الحوامل والمرضعات ومرض تسوس الاسنان .

### 2 - الفوسفور :

وجوده : يوجد في الجبن واللبن والبيض واللحم والسمك والبقول .

أهميته : ضروري لمساعدة الكالسيوم وفيتامين S على بناء العظام والاسنان .

### 3 - الحديد :

وجوده ؟ يوجد في الكبد والكلاوي واللحم الاحمر وصفار

البيض والبقول والعدس والخضروات ذات الاوراق الخضراء .

أهميته :

ضروري لتكوين المادة الملونة من كرات الدم الحمراء التي تسمى

الهيموجلوبين . ولذلك فإن نقص الحديد من الغذاء يسبب فقر الدم  
وعلاماته شحوب الوجه والشفتين وباطن الجفون مع اصفرار لون  
الاذافر .

#### 4 - اليود :

وجوده : يوجد في مياه البحار والمحيطات وفي الاسماك والخضروات  
كالفجل والجزر والخس بشرط ألا تكون قد زرعت في تربة فقيرة  
من اليود .

أهميته : ينتج عن نقص اليود من الغذاء أن تتضخم الغدة الدرقية  
الموجودة في الرقبة .

#### 5 - ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) :

وجوده : يوجد في اللحوم والخضروات ويضاف الى الطعام .  
أهميته : 1 — يدخل في تركيب الدم واللعاب والدموع .  
2 — يتكون منه حامض الايدروكلوريك الذي تفرزه المعدة .  
3 — اذا اشتد نقصه يصاب الانسان بتقلصات مؤلمة في العضلات  
وضعف في الجسم .

#### ج - الماء :

يزن الماء حوالي  $\frac{2}{3}$  وزن الجسم . ويحصل عليه الانسان من

## الشراب والطعام .

### اهميته :

- 1 — يحدث ليونة ومرونة في أنسجة الجسم .
- 2 — يدخل في تركيب الدم .
- 3 — يساعد على بلع الغذاء وهضمه وامتصاصه
- 4 — يدخل في تركيب الدموع واللعاب .
- 5 — يذيب الفضلات ويحملها الى أعضاء الاخراج حيث تطرد على صورة بول أو عرق .
- 6 — يحفظ درجة حرارة جسم الانسان ثابتة بتبخره من مسام الجلد .

### القواعد الصحية لاختيار الغذاء الكامل :

- 1 — أن يكون الطعام خاليا من الجراثيم .
- 2 — يجب أن يحتوي الطعام على جميع العناصر الغذائية اللازمة لحاجيات الجسم .
- 3 — يجب أن يكون الطعام جيد الطهي سهل الهضم .
- 4 — يجب تناول ثلاث وجبات في اليوم بانتظام .
- 5 — يجب أن يكون الغذاء اليومي محتويا على بعض من الاطعمة

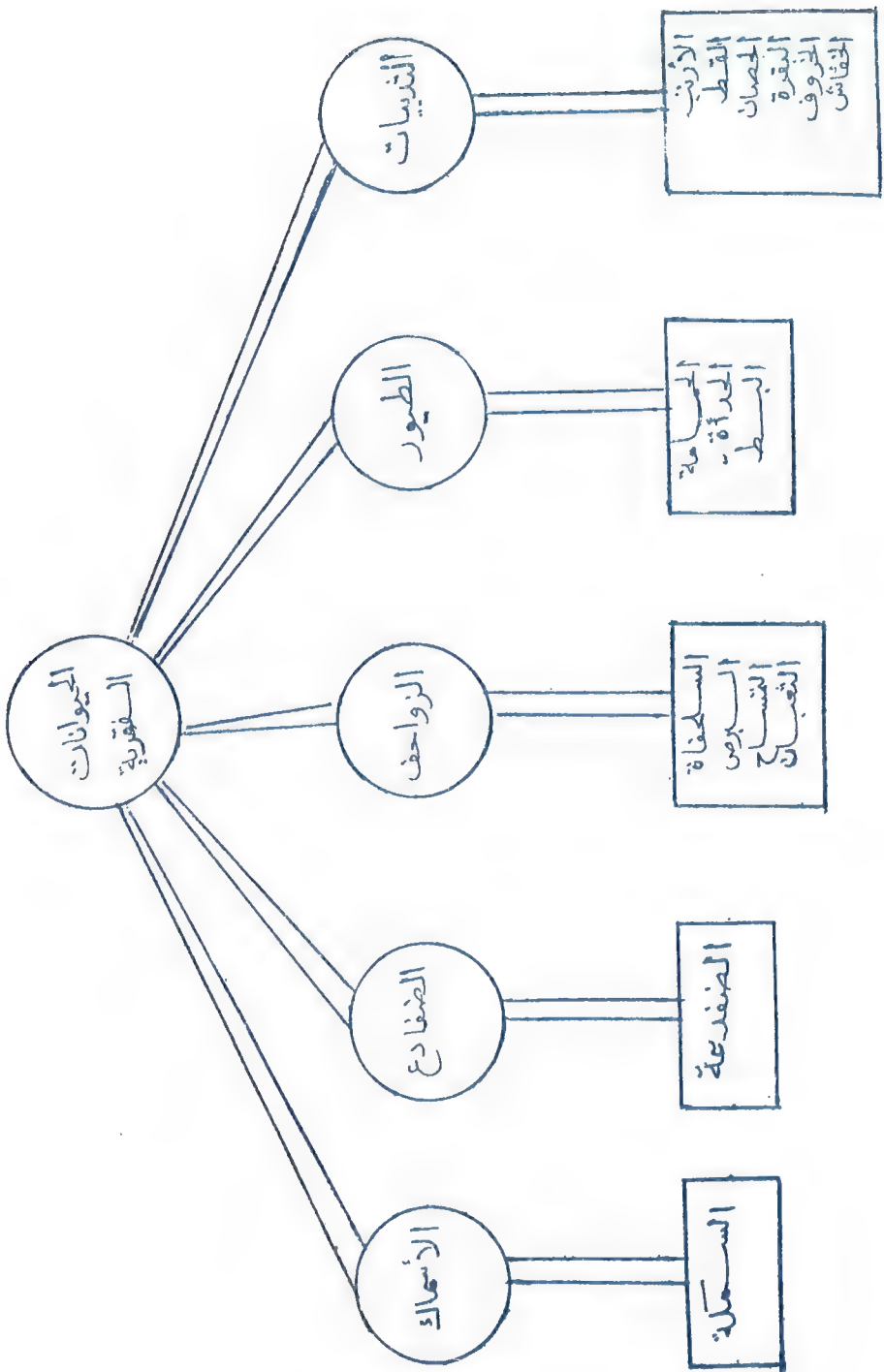


الموجودة في المجموعات الخمس الآتية :

- أ - المجموعة الاولى : الالبان والجبن والبيض .
- ب - المجموعة الثانية : اللحوم والبقول .
- ج - المجموعة الثالثة : الخضروات المطبوخة .
- د - المجموعة الرابعة : الخضروات الطازجة والفاكهة .
- هـ - المجموعة الخامسة : الاغذية النشوية والسكرية .

## اسئلة

- 1 - ما أهمية الغذاء للانسان في طفولته وشبابه ؟
- 2 - ما أهمية الماء للانسان ؟
- 3 - ما هي الأمراض التي تصيب الانسان من نقص فيتامين أ ، ب ، د ؟
- 4 - ما هي المواد الغذائية التي يسبب نقصها كلاً من الامراض الآتية :  
الكساح - فقر الدم - الاسقربوط - العشى الليلي - تسوس الاسنان - تضخم  
الغدة الدرقية
- 5 - ما هي القواعد الصحية لاختيار الغذاء الكامل ؟
- 6 - ما فوائد المواد الغذائية الآتية للانسان ؟  
البيض - اللبن - السمك - اللحم - الخبز - السكر - الملح
- 7 - اذكر اهم أنواع الفيتامينات في المواد الغذائية الآتية ؟  
الجبن - اللوز - الطماطم - الكرب - الارز (الغير مقشور) - الخس .



## الحيوانات الفقرية

الحيوانات الفقرية ارقى الحيوانات منزلة وتركيبا .

وتتضمن خمسة أقسام كبرى :

1 - الثدييات 2 - الطيور

3 - الزواحف 4 - الضفادع 5 - الأسماك

وهذه الحيوانات تتميز الى نوعين :

### 1 - ذوات الدم الحار :

وهي التي تحتفظ بدرجة حرارة جسمها ثابتة مهما تغيرت درجة حرارة الوسط الذي تعيش فيه . وتشمل الثدييات والطيور .

### 2 - ذوات الدم البارد :

وهي التي تتغير درجة حرارة جسمها تبعاً لتغير درجة حرارة الوسط الذي تعيش فيه . وتشمل الزواحف والضفادع والأسماك . ومن أهم مميزات الحيوانات الفقرية ما يأتي :

### 1 - الهيكل الداخلي :

وهو اما يكون هيكلاً عظميةً أو يكون هيكلاً غضروفياً أو من

كليهما معاً. ويشمل العمود الفقري (الذي هو من أهم مميزاتها) والاطراف الامامية والاطراف الخلفية .

## 2 - الجهاز العصبي :

ويوجد في الجهة الظهرية من الجسم . وهو مكون من مراكز عصبية متجمعة في المخ والنخاع الشوكي .

المخ يوجد داخل تجويف عظمي ويسمى تجويف الجمجمة وهو يحميه من المؤثرات الخارجية . والنخاع الشوكي يخترق قناة مكونة من ثقب فقرات العمود الفقري وتخرج منه أعصاب كثيرة تتوزع على جميع أجزاء الجسم .

## 3 - الجهاز الهضمي :

وهو مفتوح من طرفيه . يضيق في بعض أجزائه كالأمعاء ويتسع في البعض الآخر كالمعدة . وهذا الجهاز محاط بغدد خاصة مثل الكبد والبنكرياس .

## 4 - الجهاز الدوري :

وهو مقفل يتكون من عضو مركزي هو القلب وأوعية داخلية فيه (أوردة) أو خارجة منه (شرايين) ويسير فيه سائل أحمر هو الدم .

## 5 - الجهاز التنفسي :

وهو مكون من رئة أو رئتين ، أو من الخياشيم ، ويقوم بعملية تبادل

الغازات التي تتم بواسطة الدم .

## 6 - الاطراف :

وتكون عادة زوجين ، أحدهما أمامي والآخر خلفي .  
وقد تتحول الاطراف الى اجنحة كما في الطيور أو الى زعانف كما في  
الاسماك لتلائم معيشتها .

## اولاً الثدييات :

الحيوانات الثديية تعتبر من أرقى الحيوانات الفقرية . على أننا لو  
استعرضنا معظم الثدييات لوجدنا أنها ليست جميعها في درجة واحدة من  
الرقى بل تتدرج في ذلك :  
فمنها ثدييات بدائية أولية ومنها ثدييات بلغت حداً كبيراً من  
الرقى كالانسان .

وسندرس بعضاً من الحيوانات الثديية الشائعة في البيئة .

## 1 - الارنب :



الارنب شكل « 26 »

الارنب اصلاً وما يزال  
حيوان بري ولكن من  
السهل استئناسه وتربيته في  
المنازل والمزارع شكل (26)

ويتغذى على الاعشاب والنباتات النظيفة التي تصادفه - ولذلك فإن غذاءه دائماً يوجد بوفرة وهذا مما ساعد الارنب على الانتشار في مناطق كثيرة .

وهو يحفر لنفسه في داخل الارض مساكن وسرايب يأوي اليها اذا ما خاف - ويربي فيها صغاره . ولذلك فهو يفضل من الاماكن ما كانت أرضه خفيفة سهلة الحفر .

والارنب حيوان كثير الخوف ، موفور الحرص ، دائم الحذر لا يحمل من وسائل دفاعه عن نفسه الا سرعة الجري . وهو يميل الى العيش في جماعات وأسراب مما يسهل عليه مراقبة الوسط الذي يعيش فيه .

#### شكله الخارجي وملاءمته للبيئة :

يتغطى جسم الارنب جميعه بالشعر وهو ذو ألوان مختلفة . وينقسم الجسم الى رأس وعنق وجذع وذيل .

#### 1 - الرأس : شكل ( 27 )

في مقدمتها الفم الذي يكون محاطاً بشفتين طريتين شعراويتين . العلوية منهما مشقوقة تحمل على جانبيها شعرات طويلة صلبة حسية . وعلى الفم توجد فتحتا الانف . وعلى جانبي الرأس توجد العينان وكل منهما مزودة بثلاثة جفون . علوي وسفلي ، وتحف بهما الرموش . وثالث أبيض



شكل « 27 » رأس الأرنب

نصف شفاف . وأعلى الرأس يوجد  
صيوانا الاذنين وهما كبيران ويتحركان  
في طلاقة وهذا مما يساعد على سماع  
أضعف الاصوات .

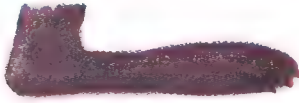
## 2 - العنق :

يصل بين الرأس والجذع .

## 3 - الجذع :

ويتميز الى منطقتين أمامية وهي الصدر وخلفية وهي البطن .  
يتصل بالجذع زوجان من الاطراف . زوج أمامي وزوج خلفي .  
الطرفان الخلفيان أطول من الامامين ليساعدانه على دفع الارض  
فيتمكن من القفز مسافات طويلة .

وأصابع الطرفين الامامين منتبهة بمخالب قوية بارزة لتساعده على الحفر  
في الارض . فهو يحفر بطرفيه الامامين بينما يستخدم طرفيه الخلفيين  
(شكل 28) لازالة التربة الناتجة من  
الحفر . ولأنثى الارنب من أربعة الى



شكل « 28 » الطرف الخلفي للأرنب

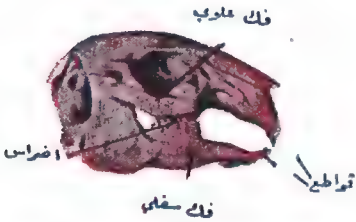
خمسة أزواج من الاثدية . وتلد الانثى أربع مرات في العام أو أكثر .  
ويعيش الارنب في المتوسط من سبع الى ثماني سنوات .

#### 4 - الذيل :

ويوجد في نهاية الجسم وهو قصير ملتوي لاعلى .

#### التغذية .

الارنب حيوان عشبي فهو يأكل النباتات ولا يأكل لحوم الحيوانات. فالاعشاب تقطع في الفم بواسطة الاسنان ثم تطحن لتكون منها أجزاء صغيرة . والاسنان في الارنب مركبة على فكين، علوي وسفلي : العلوي يوجد به قاطعان ثم فجوة خالية من الاسنان ( التي هي مكان الانياب ) ثم ثلاثة أضراس أمامية وثلاثة خلفية . والفك السفلي يوجد به قاطع واحد ثم الفجوة الخالية من الاسنان ثم ضرسان أماميان وثلاثة أضراس خلفية



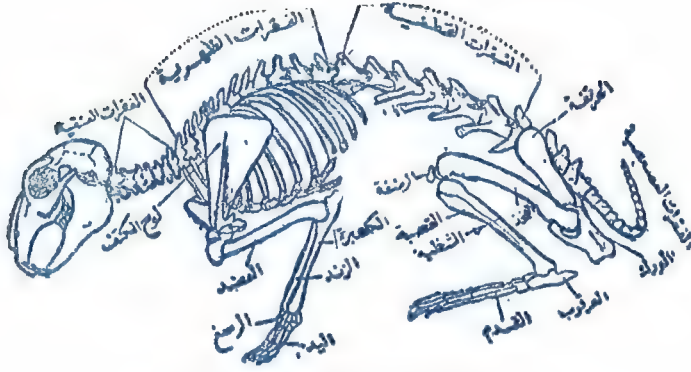
شكل « 29 » فكا الأرنب العلوي والسفلي

( شكل 29 ) . ويعمل الفك مع اللسان والشفيتين والخدين على تحريك الغذاء وطحنه . وأثناء هذا الطحن يختلط الغذاء باللعاب وبعدها يتجه إلى المعدة حيث تكمل عملية الهضم .

#### الهيكل العظمي :

يحمي أجهزة الارنب الداخلية جهاز صلب هو الهيكل العظمي ويتكون من الجمجمة والعمود الفقري والعلبة الصدرية وطرفين أماميين وطرفين خلفيين ( شكل 30 ) .





شكل (30) الهيكل العظمي للأرنب

## 1 - المججمة :

علبة عظمية صلبة مركبة من عدة عظام مسطحة متصلة بعضها ببعض اتصالاً مفصلياً بواسطة نتوءات صغيرة وتحفظ بداخلها المخ ( شكل 29 ) .

## 2 - العمود الفقري :

يتتركب العمود الفقري من فقرات متشابهة وينقسم الى خمس مناطق .

- أ - المنطقة العنقية : ومكونة من سبع فقرات .
- ب - المنطقة الصدرية : ومكونة من 12 فقرة يتصل بها الاضلاع .
- ج - المنطقة القطنية : ومكونة من سبع فقرات .
- د - المنطقة العجزية : ومكونة من فقرتين .
- هـ - المنطقة الذيلية : ومكونة من 16 فقرة .

### 3 - العلبة الصدرية :

وتتكون من عظمة مسطحة تسمى القص توجد في الجهة البطنية ومن 12 زوجا من الضلوع . وتحفظ العلبة بداخلها القلب والرئتين وغيرهما .

### 4 - الاطراف :

يتصل بالعمود الفقري زوجان من الاطراف : طرفان أماميان وطرفان خلفيان :

#### أ - عظام الطرف الامامي :

تتصل بالعمود الفقري بواسطة الحزام الكتفي الذي يتركب من عظمتين احدهما مثلثة الشكل هي لوح الكتف وأخرى تمتد من لوح الكتف الى القص تسمى الترقوة .

والطرف الامامي يتكون من العظام الآتية :

1 - العضد : عظمة واحدة مستطيلة الشكل

2 - الساعد : عظمتان هما الزند والكعبرة .

3 - عظام اليد: وتتميز الى منطقتين :

أ - الرسغ : ومكون من 9 عظيات .

ب - الكف : ويتكون من المشط ثم الاصابع وعددها 5 وينتهي كل منها بمخالب حاد .

ب - عظام الطرف الخلفي :

تتصل بالعمود الفقري بواسطة عظام الحوض التي تتكون من ثلاث عظام هي الحرقفة والورك والعانة . والطرف الخلفي يتكون من :

1 - الفخذ : عظمة واحدة مستطيلة الشكل .

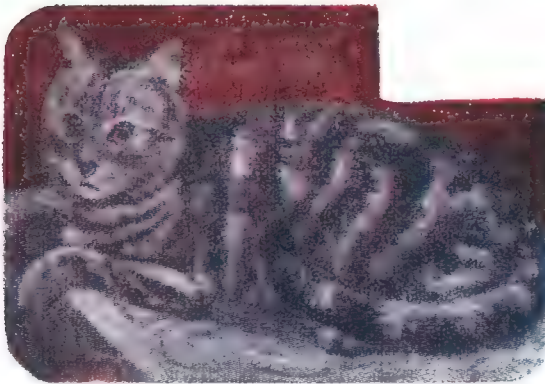
2 - الساق : عظمتان هما القصبة والشظية .

3 - عظام القدم : وتتميز الى منطقتين :

أ - - العرقوب : ويتكون من 6 عظيمات .

ب - القدم : ويتكون من الامشاط والاصابع وعددها 4 وكل منها ينتهي بمخالب حاد .

## 2 - القط ( الهر )



« شكل 30 » القط

القط من الحيوانات آكلة اللحوم التي تتغذى بلحوم الحيوانات التي تقتنصها وتفتريها . والقط منه ما هو الياف يربى في المنازل ومنهما

هو بري متوحش يعيش في الغابات شكل ( 30 ) .

شكله الخارجي وملاءمته للمعيشة :

جسم القط مرن يساعد على تسلق الجدران والاشجار بسهولة . وهو مغطى بشعر ذي الوان مختلفة . وينقسم الى اربع مناطق هي الرأس والعنق والجذع والذيل .

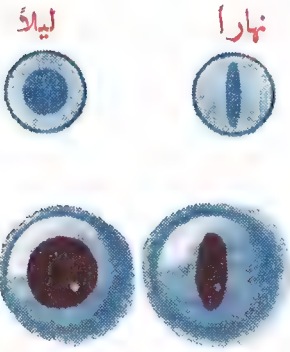


1 - الرأس : شكل ( 31 )

مستدير الشكل في مقدمته العينان اللتان تتميزان بقوة الابصار اذ تضيق حدقتاهما في النهار لشدة الضوء وتظهران كأنهما خطان رأسيان في العينين . وتوسعان ليلاً لتمكينهما

« شكل 31 » رأس القط

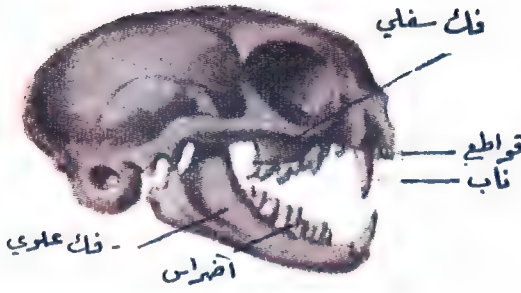
من الرؤية بسهولة شكل ( 32 ) . والفم مزود بأسنان حادة قوية .



« شكل 32 » عينا القط

فمنها القواطع - والانياب ( التي تمتاز بطولها لتمزق بها اللحوم ) والاضراس الامامية والخلفية . شكل ( 33 ) كما ان للقط شوارب حسية في أعلى الفم بجوار فتحتي الانف . وأعلى الرأس يوجد صيوانا الاذنين ، وهما قصيران .

## 2 - العنق :

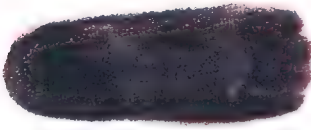


ويصل الرأس  
بالجذع .

## 3 - الجذع :

شكل « 33 » ججمة القط

ويتميز الى صدر و بطن . ويتصل به زوجان من الاطراف القوية .  
ينتهي كل من الطرف الامامي والطرف الخلفي باربعة أصابع . وكل اصبع  
ينتهي بمخالب حادة متوالية في جيوب  
خاصة يظهرها القط عند الدفاع عن  
نفسه وعند اقتناص فريسته شكل ( 34 )

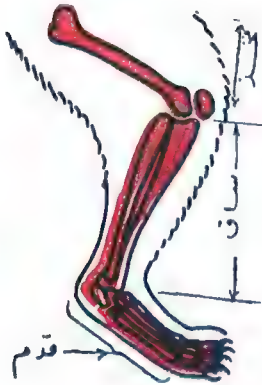


« شكل 34 »

## 4 - الذيل :

ويوجد في نهاية الجسم وهو طويل متجه لأسفل .

### التغذية :



« شكل 35 » الطرف الخلفي للقط

يتغذى القط على اللحوم والحيوانات الصغيرة  
التي يصطادها كالفئران والطيور والاسماك  
وغيرها . فالقواطع تقطع اللحوم الى أجزاء  
صغيرة والانياب تمزقها والاضراس الامامية  
والخلفية تطحنها .

### الهيكل العظمي :

يتشابه الهيكل العظمي في القط كثيراً مع الهيكل العظمي للأرنب إلا أنه يوجد اختلاف بسيط في الاطراف اذ ينتهي الطرف الامامي والخلفي في القط بأربعة أصابع بينما الطرف الامامي في الارنب ينتهي بخمسة أصابع والخلفي بأربعة أصابع . شكل (35)  
( راجع الهيكل العظمي للارنب وحاول تطبيقه على الهيكل العظمي للقط مع ملاحظة الاختلافات بينهما ) .

### 3 - الحصان :



« شكل 36 » الحصان

الحصان حيوان كبير الجسم يستخدم في الركوب وجرّ العجلات وحمل الاثقال . وهناك أنواع من الخيول تستخدم في السباق اذ يمكنها

قطع مسافة تبلغ 60 كيلو متراً في الساعة . شكل ( 36 )

والخيول أصلها حيوانات متوحشة من قديم الزمان ولكنها بمرور الزمن استؤنست واستطاع الانسان أن يسخرها لأغراضه المختلفة وإن كان ما زال يوجد بعض هذه الخيول المتوحشة يعيش في قارة آسيا . والحصان يميل دائماً الى المعيشة الجماعية أكثر من المعيشة الفردية .

### الشكل الخارجي :

جسم الحصان ضخم يغطيه شعر قصير لامع يختلف لونه من حيوان لآخر . ويتكون جسمه من أربع مناطق : الرأس والعنق والجذع والذيل .

### 1 - الرأس :



«شكل 37» رأس الحصان

مستطيل الشكل يوجد أسفله الفم وبداخله الاسنان التي تتميز الى قواطع وأنياب صغيرة واضراس أمامية وخلفية . وأعلى الفم توجد فتحة الانف . وعلى

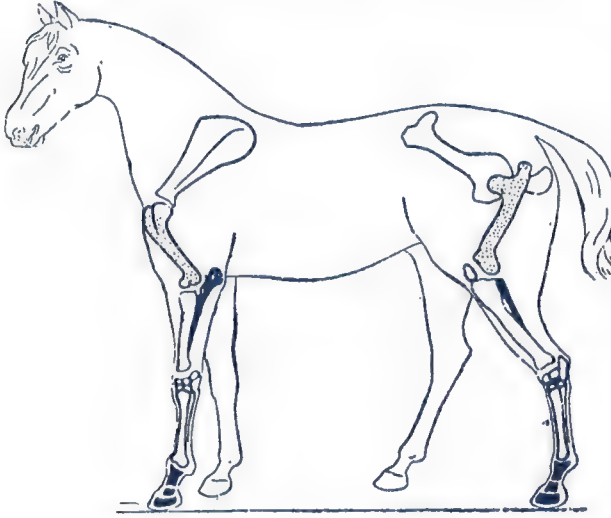
جانبي الرأس توجد العينان . أما صيوانا الاذنين فيوجدان أعلى الرأس وهما قصيران . ويمتاز الحصان بحاسة سمع قوية جداً . شكل ( 37 )

## 2 - العنق :

ويصل بين الرأس والجذع . ويمتاز بكبره كما انه يوجد في اعلاه صف من الشعر الطويل يكسبه منظراً جميلاً ويسمى المعرّفة

## 3 - الجذع .

ويتميز الى صدر وبطن . ويتصل به زوجان من الاطراف . زوج أمامي وزوج خلفي . وهذه الاطراف قصيرة بالنسبة لجسمه الضخم وينتهي كل طرف بأصبع واحد مغطى بحافر سميك . شكل ( 38 )



شكل « 38 » اطراف الحصان

وعضلات الحصان قوية تساعد على جرّ العربات المحملة بأثقال كثيرة وغير ذلك .



#### 4 - الذيل :

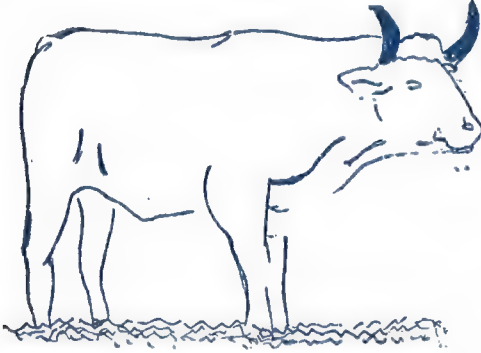
طويل ينتهي بخصلة كبيرة من الشعر .

التغذية :

يتغذى الحصان على الحبوب والخضر والاعشاب ولا يقبل على  
الغذاء التافه القذر .

#### 3 - البقرة :

البقرة من الحيوانات المفيدة للانسان . اذ يستخدمها في الاعمال  
الزراعية الشاقة لانها حيوان قوي صبور . ويستمد منها اللبن ويتغذى  
بلحمها ويصنع من جلدها الاحذية والسيور . شكل ( 41 )



« شكل 39 » الثور

وهناك أنواع من  
البقر تربي خصيصاً لتعطي  
كميات وافرة من اللبن  
وتؤخذ لحومها لتعليبها .

والذكر يسمى بالثور

وهناك بعض البلاد

تستخدمه في حلبة المصارعة وهي نوع من انواع الرياضة . شكل ( 39 ، 40 )

الشكل الخارجي وملاءمته للعيشة :

جسم البقرة ضخم معتدل . مغطى بشعر قصير ذي ألوان مختلفة

وينقسم الى رأس وعنق وجذع وذيل .

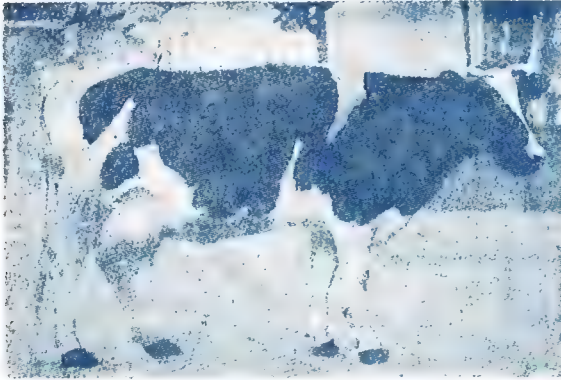
### 1 - الرأس :



« شكل 40 » الثور

رأس البقرة صغير  
لوقارناه بجسدها الضخم.  
يعلموه جبهة واسعة  
بها العينان وهما كبيرتان  
وفي مقدمة الرأس فم  
واسع عريض بداخله

توجد الاسنان . وأسنان البقرة خالية من الانياب كما ان فكها العلوي



شكل « 41 » البقرة

خالي من القواطع .  
وأعلى الفم يوجد المنخر  
وهو له فتحتان . وأعلى  
الرأس يوجد صيوانا  
الاذنين وهما متحركان  
وايضاً قرنان مكونان  
من مادة قرنية صلبة .  
شكل ( 42 ) .

## 2 - العنق :



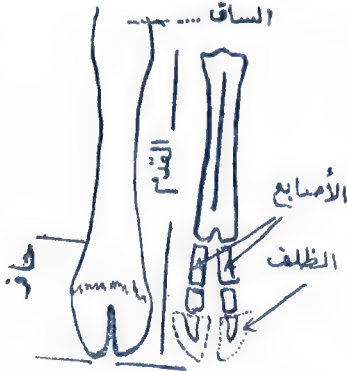
ويصل الرأس بالجذع . وهو طويل وغلظ يساعدها على تناول الحشائش من الأرض .

## 3 - الجذع :

« شكل 42 » القرن

ويتميز الى صدر و بطن .

يتصل به أربع قوائم قصيرة قوية يرتكز عليها جسم البقرة الضخم .



شكل « 43 » رجل البقرة

وينتهي كل طرف بأصبعين مغلفين

بحافر سميك صلب شكل (43) ويوجد

بين الطرفين الخلفيين الضرع وبه

عادة أربع حاملات تدر اللبن .

## 4 - الذيل :

ذيل البقرة طويل رفيع ينتهي بخمسة من الشعر يستخدمها الحيوان

في إبعاد الحشرات من على جسمه .

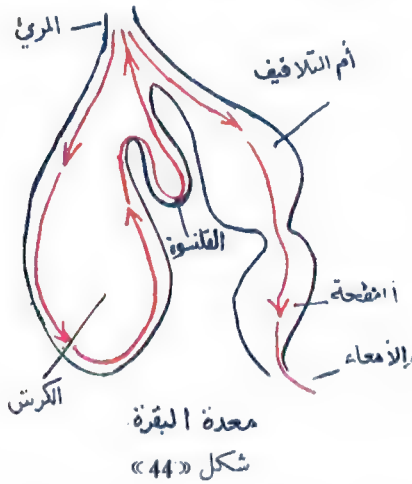
## عملية الاجترار

وسبب التسمية في هذه العملية راجع الى طريقة التغذية في بعض

الحيوانات مثل البقرة والخروف والجمال ... الخ فالحيوان يلتهم غذاءه بسرعة ويبلعه بدون مضغ ثم يسرع الى مكان هادىء فيرجعه الى فمه مرة ثانية ليمضغه على مهل .

ولذلك فإن معدته تختلف في شكلها عن معدة الحيوانات الثديية الأخرى . وتتركب من الاجزاء الآتية :

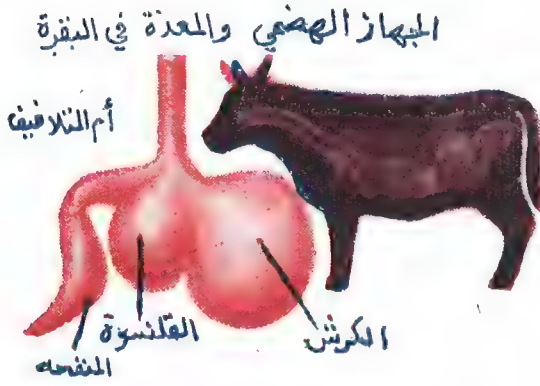
- 1 - الكرش : كيس كبير مغطى من الداخل ببروزات كثيرة .
- 2 - القلنسوة : كيس صغير يلي الكرش يوجد أسفل المريء مباشرة .
- 3 - أم التلافيف : وتشبه الكيس وتلي القلنسوة وبها ثنيات كثيرة بارزة .



- 4 - المنفحة : وهي المعدة الحقيقية اذ يوجد بها غدد هاضمة كثيرة وثنياتها قليلة .
- شكل (44) .

كيف تتم عملية الهضم ؟ :

عندما يتبلع الحيوان طعامه فإنه يختلط باللعاب ثم يتجه الى الكرش ومنه الى القلنسوة ثم الى الكرش ثانية وبالعكس عدة مرات



شكل « 45 » الجهاز الهضمي والمعدة في البقرة

يختلط أثناءها  
بالعصارات الهاضمة  
المختلفة . بعد ذلك  
يتجه الغذاء الى الفم مرة  
اخرى حيث يمضغ  
ويطحن فيأخذ قواماً

سائلاً . ثم يتلعه الحيوان للمرة الثانية فيمر خلال أنبوبة جانبية من المريء  
الى أم التلافيف حيث يصفى الغذاء بواسطة ثنياتها فيحجز الصلب منها  
ويعبر السائل الى المنفحة التي فيها يختلط مرة اخرى بالعصارات الهاضمة .

بعد ذلك يتجه الغذاء الى الاثني عشر حيث تكمل عملية الهضم .

شكل ( 45 )

### تغذية البقرة :

تعتبر البقرة من الحيوانات المجترة . اذ انها تتبلع النباتات والحشائش  
دون مضغ ثم ترجعها مرة اخرى الى الفم حيث تتم عملية الهضم .

### الهيكل العظمي للبقرة :

ينقسم الهيكل العظمي للبقرة ( شكل 46 ) الى قسمين

أساسيين :

1 - جذع : ويشتمل

على :

أ - العمود الفقري :

وهو مكون من عدة

فقرات عظمية متشابهة

ويوجد وسط الجذع .

ب - الرأس :

مكون من اجتماع

عدة عظام في الطرف

الأمامي للعمود الفقري

ويشتمل على الجمجمة

والوجه . شكل ( 47 ) .



شكل « 46 » الهيكل العظمي للبقرة



الضروس .....

شكل « 47 » الاسنان في البقرة

ج - الاضلاع : وهي اقواس عظمية تكوّن الجدر الجانبية للصدر

الذي هو قفص عظمي يحيط بالاعضاء الرئيسية للتنفس والدورة الدموية .

2 - قوائم : وعددها أربع .

اثنان أماميتان ( يدان ) . واثنان خلفيتان ( رجلان ) ، وفائدتها

حمل الجسم. والقوائم أساس الحركة الانتقالية. وتنقسم كل من الأماميتين الى اربعة أقسام :

ا — الكتف      ب — العضد

ج — الساعد      د — القدم

وتنقسم كل من الخلفيتين كذلك الى أربعة أقسام :

ا — الورك      ب — الفخذ

ج — الساق      د — القدم الخلفية .

#### 4 - الخروف ( الغنم )



شكل « 48 » الخروف

الخروف من الحيوانات  
المجترة المشهورة ذات الصوف  
الغزير . وهو من اعظم  
الحيوانات نفعاً لما فيه من  
المزايا التي لا توجد في غيره اذ  
يتغذى الانسان بلحمه اللذيذ

الطعم الجيد التغذية . ومن اصوافه تتخذ أحسن الملابس . ومن جلوده  
تصنع الاحذية وغيرها ( شكل 48 ) .

ويستخرج الجبن الجيد من ألبانه . على أنه لا يكلف الانسان في



تربيته الا نفقات قليلة في جانب فوائده الكثيرة. فيرعى ما يبقى في الأرض بعد الحصاد ويكسبها سماداً جيداً ممتازاً بكثرة المواد الأزوتية فيه .

### وصف الجسم :

جسم الخروف صغير جداً لوقورن بالحيوانات المجترة الأخرى كالبقرة والجل. ويغطي جسمه صوف كثيف . ويتكون الجسم من الرأس والعنق والجذع والذيل :

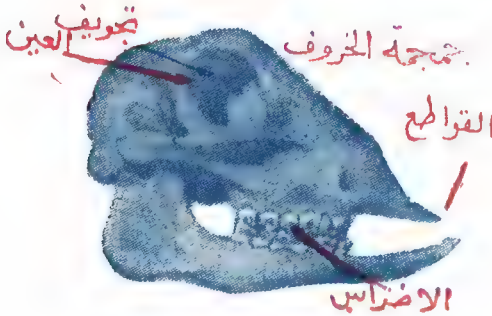


شكل « 49 » رأس الخروف

### 1 - الرأس :

صغير في مقدمة الفم الذي يحاط بشفتين عضليتين العلوية منها مشقوقة . وأعلى الفم توجد فتحتا الأنف . والعينان صغيرتان . وأعلى

الرأس صيوانا الأذنين وهما قصيران . شكل ( 49 ) — وتوجد



شكل « 50 » جمجمة الخروف

الاسنان داخل الفم وهي خالصة من الأنياب شكل ( 50 ) .

### 2 - العنق :

يصل الرأس بالجذع.



### 3 - الجذع :

ويتميز الى صدر و بطن. يتصل به أربعة اطراف كل منها ينتهي بأصبعين مغلفين بحافرين سميكين ( شكل 51 ).



### 4 - الذيل :

ينتهي الجسم بذيل طويل يكسوه صوف غزير - كما ان بعض أنواع الاغنام يخزن الدهن في منطقة الذيل.

### التغذية :

شكل « 51 » رجل الخروف  
يتغذى الخروف على الحشائش والنباتات ويحترها حيث تتم عملية الهضم .

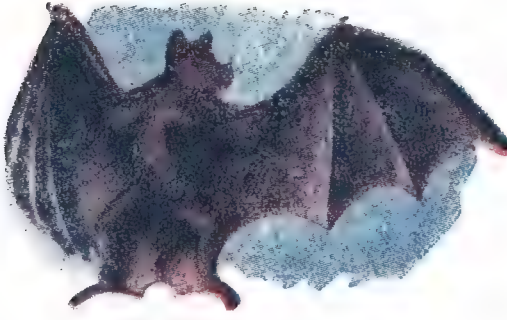
### 5 - الخفاش :

الخفاش حيوان ليلي غريب الطباع يسكن الأماكن المظلمة الخربة الهادئة كالكهوف والمباني المهجورة . يقضي النهار نائماً ثم يخرج عند الغروب ويطير في الجو باحثاً عن غذائه .

### الشكل الخارجي وملاءمته للمعيشة :

الخفاش حيوان جسمه صغير مغطى بشعر ناعم قصير كشيء لونه أسمر . ويتركب من الرأس والعنق والجذع والذيل ( شكل 52 ) .

### 1 - الرأس :



شكل « 52 » الخفاش

صغير يشبه رأس  
الفأر . ويوجد في مقدمه  
فمه به أسنان حادة كبيرة  
وتحيط به شفتان و أعلى الفم  
يوجد الأنف وعلى جانبي

الرأس. أذنان طويلتان وعينان صغيرتان براقتان لا تتحملان ضوء  
النهار. وللخفاش القدرة على معرفة طريقه أثناء الطيران وتفادي الاصطدام  
وذلك لوجود أداة حسية غنية بالأعصاب في مواضع مختلفة من الرأس.

### 2 - العنق :

قصير بالنسبة للجسم ويصل الرأس بالجذع .

### 3 - الجذع ،



شكل « 53 » الهيكل العظمي للخفاش

يتصل به من أعلى  
جناحان كبيران كل  
منهما ناشيء عن استطالة  
أصابع اليد الخمسة  
ووجود غشاء رقيق من  
الجلد بينهما يتصل

بالكف وبجافة الجسم وبالرجل . يتصل بالبدن من أسفل زوج من الأرجل القصيرة بكل رجل خمسة أصابع تنتهي بمخالب طويلة حادة مقوسة يتعلق بها الخفاش أثناء وقوفه ولا يستعمل أرجله للمشي أو الوقوف لضعفها ( شكل 53 ) .

#### 4 - الذيل :

قصير يتصل بالرجلين بغشاء جلدي .

#### التغذية :

يتغذى على الحشرات والبعض الآخر يتغذى على الفاكهة ويمتص البعض دم الانسان والحيوان .

#### التكاثر :

تلد الأنثى صغاراً عارية ثم يتكون عليها شعر فيما بعد . وتعني الأنثى بصغارها وتطير بها حتى تكبر وتتمكن من الطيران والبحث عن الغذاء .

ويظن بعض الناس خطأ أن الخفاش طائر . اذ أنه يشبه الطيور في بعض صفاتها كالطيران والأجنحة .

ولكن الجدول الآتي يوضح أهم الفروق بين الطيور والخفاش .

الطيور	الخفافيش
1 — لها منقار .	ليس له منقار .
2 — ليس لها أسنان .	له أسنان حادة .
3 — جسمها مغطى بالريش .	جسمه مغطى بالشعر
4 — تبيض وترقد على البيض	يلد صغاراً
5 — ليس لها أئدية فلا	له ثديان يرضع منهما
ترضع صغارها .	صغاره .

### المميزات العامة للثدييات

- 1 — حيوانات ذات دم حار .
- 2 — الجسم مكون من أربع مناطق هي الرأس والعنق والجذع والذيل ما عدا الانسان فليس له ذيل .
- 3 — جلدها مغطى بشعر الا في بعض انواع قليلة كالانسان والحوث فانه ينمو في مواضع معينة من الجسم .
- 4 — لها أربعة اطراف . كل منها ينتهي بأصابع يختلف عددها باختلاف الثدييات .
- 5 — يوجد بها أعضاء قرنية كالأظافر والمخالب والحوافر والقرون .

6 — اكل أذن صيوان غضروفي يمكن الحيوان من سماع أضعف  
الاصوات .

7 — كلها تلد صغاراً تشبه أبويها ما عدا حيوان خلد الماء فإنه يبيض .

8 — لها غدد ثديية ترضع منها صغارها .

9 — توجد على الجلد مسام هي فتحات قنوات الغدد العرقية التي  
تقوم باستخلاص العرق من الدم .

10 — لكل من الذكر والانثى جهاز تناسلي خاص به .

## أسئلة

1 — صف الشكل الخارجي للأرنب وبين مدى ملاءمته للبيئة التي  
يعيش فيها ؟

2 — اذكر الفرق بين تركيب الطرف الامامي والخلفي في الارنب ؟

3 — يعتبر الارنب من الحيوانات التي يسهل اقتناؤها في المنازل .. وضع  
هذه العبارة .

4 — تكلم عن الشكل الخارجي للقط . ومدى ملاءمته للمعيشة ؟

5 — قارن بين تغذية كل من القط والأرنب ؟

6 — تكلم عن اوجه التشابه والخلاف في الهيكل العظمي للارنب والقط ؟

7 — ( للقط القدرة على رؤية الأشياء ليلاً بوضوح تام ) ناقش هذه العبارة  
وأوضح إجابتك بالرسم ؟

8 - اشرح تركيب معدة الحيوان المجتر وارسم شكلاً تخطيطياً للمعدة .  
وصف عملية الهضم ؟

9 - لماذا يعتبر الخروف من الحيوانات المفيدة للإنسان ؟

10 - « يعتقد بعض الناس ان الخفاش طائر » ناقش هذه العبارة مبيناً مدى صحتها .

11 - لماذا لا يصطدم الخفاش بالجدران أثناء طيرانه ليلاً ؟

12 - أذكر أهم المميزات العامة التي تتميز بها الثدييات .

## ثانياً: الطيور

الطيور فقاريات منتشرة في جميع بقاع العالم . وهي من ذوات الدم الحار . والطيور يوجد منها أنواع كثيرة جداً تعد بالآلاف . وهذه الأنواع تتباين كثيراً من حيث الشكل والحجم واللون ولكنها تتفق جميعاً في صفات عامة أهمها :

( 1 ) إن الطيور لها ريش ورجلين وجناحين ومنقار صلب قرني

( 2 ) معظمها له القدرة على الطيران .

( 3 ) أنثاه تبيض وهو شغوف بحضانه بيضه محب كثيراً لفرأخه .

حتى اذا عودها السعي على رزقها تنقطع علاقة المحبة بين الكبير والصغير .  
وهذه سنة الله في خلقه .

والطيور أصناف كثيرة منها : البط والأوز والدجاج والحمام .  
وسندرس بعض الانواع الشائعة كنموذج لبعض الطيور المنتشرة  
في البيئة .

### 1 - الحمامة



الحمامة شكل « 54 »

الحمامة لفظ يطلق  
على كل ما عب وهدر .  
والعب هو شدة جرع  
الماء من غير تنفس .  
والهدير ترجيع الصوت  
ومواصلته من غير  
تقطيع .

والحمام طير معروف منذ القدم وله أصناف عديدة منها .

### 1 - الحمام الزاجل :

وهو نوع من الحمام مشهور بشدة ولعه بجب وطنه . لذلك استخدم  
قديما في نقل وتبادل الرسائل .

### 2 - الحمام البري :

وهو صغير الحجم قوي الطيران ولونه رمادي ويعيش في الهضاب

الواقعة بين الجبال .

### 3 - الحمام المنزلي :

وهو الشائع ويربى في كثير من البيوت وألوانه مختلفة ولا يتميز منها بلون خاص . ويربى للاستنفاع بلحم أفراخه كما ينتفع بفضلاته من الاسمدة .

ويتميز بسهولة تربيته لنشاطه وسرعة طيرانه . كما ان تكاليفه قليلة اذ يتغذى معظم السنة بما يلتقطه من الحبوب في موسم الحصاد ومن الطرق .

### وصف الجسم :



جسم الحمامة مغزلي  
ليساعد على الطيران  
بسهولة ولتقليل مقاومة  
الهواء له . وجسمها  
مكون من اربع مناطق  
هي الرأس والعنق  
والجذع والذيل .

### 1 - الرأس :

صغير بالنسبة لحجم

الحمامة بعد نزع الريش شكل « 55 »



الجسم مدبب يوجد في مقدمته المنقار الذي بواسطته تلتقط الحمامة الحبوب . وعلى جانبي المنقار العلوي توجد فتحتا الأنف . والعينان على جانبي الرأس . وكل منهما مزودة بثلاثة جفون علوي وسفلي وثالث نصف شفاف يسمى الغشاء الرامش . وظيفته حماية العين من الضوء الشديد أثناء الطيران . ويوجد خلف كل عين فتحة الاذن ( شكل 55 ) .

## 2 - العنق :

عنق الحمامة طويل نوعاً ما ليساعدها على تحريك رأسها بسهولة في جميع الاتجاهات ورؤية ما يقع حولها .

## 3 - الجذع :

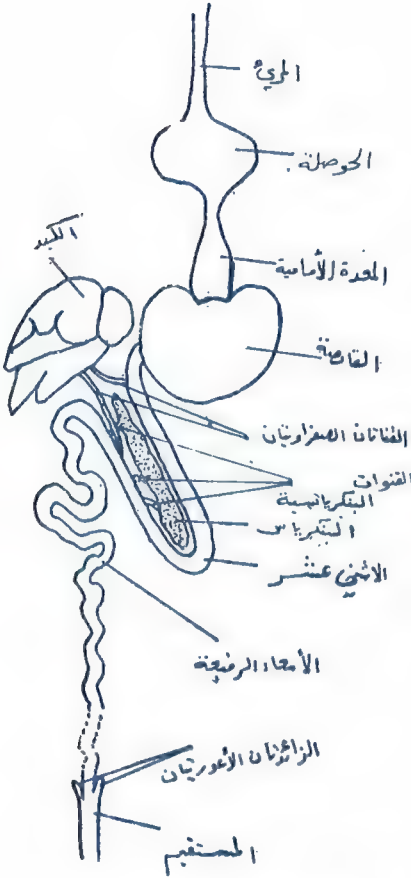
بيضاوي الشكل تقريباً . يتميز الى صدر وبطن . يوجد في منطقة الصدر عظمة عريضة بارزة هي القص تتصل بها عضلات الصدر القوية المحركة للأجنحة . ويتصل الطرفان الاماميان بالجذع وهما متحوران الى الجناحة .

والطرفان الخلفيان هما أرجل السير ينتهي كل منهما بأصابع مغطاة بجراشيف قرنية في نهايتها مخالب حادة ويوجد في نهاية البدن من الجهة البطنية فتحة مشتركة يفتح فيها الجهاز الهضمي والجهاز البولي والجهاز التناسلي وتسمى فتحة المجمع .

#### 4 - الذيل :

قصير ولو انه يبدو طويلاً لوجود الريش عليه . وفي الجهة الظهرية منه توجد غدة زيتية تفرز مادة دهنية يتناولها الطائر بمنقاره ليدهن بها ريشه .

#### التغذية والجهاز الهضمي :



رسم تخطيطي للجهاز الهضمي للجمامة

رسم تخطيطي للجهاز الهضمي للجمامة شكل «66 أ»

تتغذى الجمامة على الحبوب التي تلتقطها بمنقارها . فيمر الغذاء الى البلعوم الذي يؤدي الى مريء طويل ينتهي بكيس رقيق يسمى الحوصلة وفيه يخزن الغذاء مع بعض الماء حتى يلين ليسهل هضمه . و يمر الغذاء بعد ذلك الى ما يسمى بالمعدة الهاضمة ( الامامية ) حيث تفرز عليه العصارات المعدية ومنها يمر الى المعدة الطاحنة التي تسمى احيانا القنطرة التي تتميز بجدارها العضلي السميك وفيها تطحن

الحبوب ويساعدها على ذلك الحصى الذي تلتقطه الحمامة مع الغذاء .

بعد ذلك يمر الطعام الى الاثني عشر الذي يكون على هيئة أنبوبة ذات شعبتين يوجد بين طرفيها البنكرياس الذي يصب فيها بواسطة ثلاث قنوات بنكرياسية . وتصب الصفراء ايضاً في الاثني عشر بواسطة قناتين صفراويتين تأتيان من الكبد .

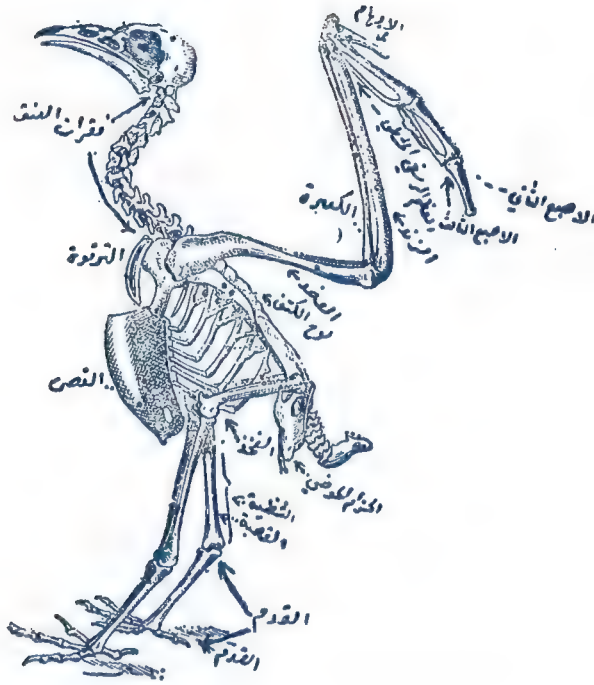
ويتم هضم الطعام وامتصاصه في الجزء التالي من الامعاء الرفيعة الذي يكون على هيئة أنبوبة طويلة كثيرة الالتواء . ثم تمر الفضلات الى الامعاء الغليظة وهي أنبوبة قصيرة أغلظ قليلاً من الامعاء الرفيعة وتسمى المستقيم .

وتوجد عند اتصال المستقيم بالامعاء الرفيعة زائدتان اعوريتان صغيرتان .

وأخيراً تطرد الفضلات الى الخارج من فتحة المجمع (شكل 56 أ).

#### التنفس :

تنفس الحمامة بواسطة جهازها التنفسي الذي يمتاز بوجود اكياس هوائية متصلة بالرئتين لتخفيف وزن الطائر وزيادة سطح التنفس لتوليد المجهود الكافي للطيران .



الهيكل العظمي للحمامة شكل « 56 ب »

### الهيكل العظمي :

يتتركب الهيكل العظمي للحمامة (شكل 56 ب) من الاجزاء الآتية:

#### 1 - المجموعة :

وهي عظام خفيفة مندمجة بعضها مع بعض .

#### 2 - العمود الفقري :

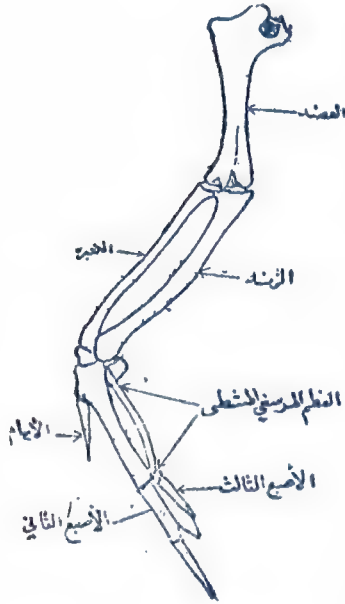
ويتتركب من عدد كبير من الفقرات بعضها طويل ورفيع والبعض مندمج مع البعض الآخر . والفقرات مقسمة الى :

- أ - فقرات عنقية : وعددها 14 فقرة .
- ب - فقرات صدرية : وعددها 5 فقرات .
- ج - فقرات قطنية : وعددها 6 فقرات .
- د - فقرات ذيلية : وعددها 6 فقرات .

### 3 - القص :

عظمة تغطي السطح الاسفل للمنطقة الصدرية ولها بروز سفلي حاد .  
ويتصل بالقص وبروزه عضلات الصدر القوية المحركة للاجنحة .

### 4 - الأطراف :



الاطراف الامامية محورة الى  
اجنحة .

والاطراف الخلفية معدة للشبي .

يتركب الطرف الامامي من :

أ - العضد : عظمة قصيرة رفيعة

ب - الساعد : عظمتان هما الزند

والكعبرة .

ج - الرسغ : وعظامه مندمجة مع

عظام اليد .

الميكال العظمي لجناح الحمامة شكل « 57 »

د - الاصابع : وعددها ثلاث لا يبرز منها الا واحد ( شكل 57 ) .

والطرف الخلفي يظهر منه عظمة طويلة من عظام العرقوب ملتحمة مع الامشاط تمثل ساق الحمامة . اما عظمة الفخذ فقصيرة قوية . وللاطائر اربعة اصابع مغطاة بجراشيف قرنية وتنتهي بمخالب حادة .

### التكاثر :

يبتدىء الذكر ان ( يولف ) على الانثى فيما بين الشهر الرابع والخامس . ويجمعان القش لبناء العش . ويتم التكاثر بأن تضع الانثى بيضتين في كل مرة وتحتضنهما ويتناوب معها الذكر بعض الوقت . ويفقس البيض بعد حوالي 19 يوماً وتخرج منه صغار عارية لا تستطيع الانتقال فتغذيها الام في اول الامر ثم لا تلبث ان تنمو ويكسو جسمها الريش .

### 2 - الحداة :

الحداة من الطيور التي ترى بكثرة في السماء . وهي مولعة بالطيران وتقضي معظم وقتها في الجو باسطة حناحيها بخلاف الطيور الاخرى . ومع انها بطيئة الطيران الا انها ترتفع مسافات عالية في الجو .

والحداة من الطيور الجريئة لا تهاب أحداً فتراها تنقض على فريستها في لمح البصر من علو شاهق ولذلك يخشاها الناس فهي تخطف الافراخ لتغذى عليها هي وصغارها . والحداة شرهة في الاكل لا

تألف من اكل لحوم الحيوانات الميتة .

### وصف الجسم :

جسم الحدأة كبير مغطى بريش طويل لونه رمادي او بني ذو

بقع سوداء ( شكل 58 ) .



يتركب الجسم من الرأس والعنق  
والجذع والذيل .

### 1 - الرأس :

صغير ويوجد في مقدمه منقار صلب  
قصير مقوس حاد ومدبب الطرف لتتمكن  
من تمزيق اللحوم به ( شكل 59 ) .

الحدأة شكل « 58 »



شكل « 59 » رأس الحدأة

جفون ، حادتا البصر لكي

تتمكن من رؤية فريستها

من ارتفاع شاهق . وتوجد

خلف كل عين فتحة

صغيرة هي فتحة الاذن .

وفي نهاية المنقار من اعلى فتحتان مائلتان هما فتحتا الانف .

## 2 - العنق :

قصير مغطى بريش قصير .

## 3 - الجذع :

مغزلي الشكل يشبه القارب ليسهل لها عملية الطيران . ويتصل بالجذع من اعلى جناحان كبيران مغطيان بريش طويل تستعملهما في الطيران .

ويتصل به من أسفل زوج من الأرجل القصيرة القوية تنتهي كل رجل بأربع اصابع ، ثلاثة منها طويلة متجهة الى الامام اما الاصبع الرابع فصغير ومتجه الى الخلف . وهذا يساعد على حمل فريستها والوقوف فوق أسطح المنازل او القبض على فروع الاشجار ، كما يمكنها من حفظ توازنها أثناء وقوفها . وينتهي كل اصبع بمخالب حادة مقوسة تشبه



رجل الحداة شكل « 60 »

بسهولة في فريستها فلا تسقط منها

بعد اختطافها ( شكل 60 . )

## 4 - الذيل :

قصير ويوجد في مؤخرة الجذع ويتصل به ريش طويل يوجهها أثناء طيرانها للجهة التي تريدها كما يساعد على الصعود والهبوط .



### المسكن :

تبنى الحداة عشها في اعالي الاشجار والاماكن المرتفعة من الاعشاب وفروع الاشجار والقش وغيرها .

### الغذاء :

تتغذى الحداة على صغار الدجاج والحيوانات الميتة واللحوم وفضلات الموائد . فتخطفها وتصعد الى عشها وتمزقها بمنقارها وتأكلها ولذلك تعتبر الحداة طيراً جارحاً . وجميع الطيور التي لها هذه الصفات تسمى طيوراً جارحة ومن أمثلتها :  
النسر والصقر وغيرها .

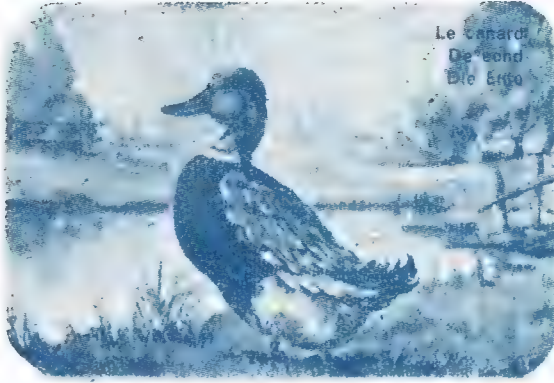
### التكاثر :

تضع الحداة بيضتين او ثلاث او اربع بيضات في عشها وترقد عليها حتى تفقس . وتخرج منها افراخ صغيرة تبقى مدة في العش حتى تكبر وتستطيع الطيران .

### 3 - البط :

البط من الطيور المحبوبة السهلة التربية . يربيهما الفلاحون في مزارعهم ويأكل الناس لحمها اللذيذ . ويباع في الاسواق .  
والبط يحب المعيشة في الهواء الطلق وله حب شديد بالماء فيقضي معظم وقته سابحاً فيه . فهو يسبح ويغوص في الماء بمهارة .

## وصف الجسم :



جسم البطّة اكبر  
من جسم الدجاجة وهو  
مغطى بريش لونه بني  
ذو بقع سوداء .  
( شكل 61 )

البطة شكل « 61 »

ويتركب الجسم من الرأس والعنق والجذع والذيل .

## 1 - الرأس :

صغير بالنسبة للجسم ويوجد في مقدمه منقار مفلطح عريض على  
جانبيه نتوءات صلبة تشبه أسنان المنشار تمكنها من تقطيع الاعشاب  
والحشائش وعلى جانبي الرأس توجد عينان محاطتان بالجلفون وخلف كل  
عين فتحة الاذن . وفي نهاية المنقار من اعلى فتحتا الأنف .

## 2 - العنق :

طويل نوعاً ما ليساعدها على التقاط غذائها من الماء . وهو مغطى  
بريش صغير .

## 3 - الجذع :

مغزلي مسحوب الطرفين ليسهل لها العوم . ويتصل به من اعلى

جناحان قصيران قويان مغطيان بريش طويل . ويتصل به من اسفل زوج من الأرجل القصيرة تنتهي كل منها بأربعة أصابع . ثلاثة منها طويلة متجهة الى الأمام أما الرابع فصغير متجه الى الخلف وينتهي كل اصبع بمخالب . ويوجد بين اصابعها الأمامية غشاء رقيق من الجلد يساعدها على العوم في الماء .

#### 4 - الذيل :

قصير في مؤخرة الجسم ويتصل به ريش طويل . وتوجد بأعلى الذيل غدة تفرز مادة زيتية تأخذها البطة بمنقارها وتدهن بها ريشها فلا يبتل من الماء .

#### الفداء :

تتغذى على الحشائش والأعشاب الخضراء وتلتهم الذباب والصراصير والديدان والخنافس وفتات الخبز والحبوب وغيرها .

#### التكاثر :

تبيض البطة البيض وهو اكبر من بيض الدجاج وترقد عليه مدة شهر ثم يفقس وتخرج منه افراخ جسمها مغطى بزغب رفيع اصفر اللون ثم يظهر الريش عليها بعد بضعة اسابيع . وتحمي البطة صغارها وتعتني بها حتى تكبر .

## ملءمة اجسام الطيور للبيئة التي تعيش فيها :

- 1 — الجسم مغزلي الشكل لتقليل مقاومة الهواء والطيران بسهولة .
- 2 — الأطراف الأمامية تحولت الى اجنحة تستعمل غالباً في الطيران .
- 3 — الفم محاط بالمنقار الذي يتحول شكله تبعاً لنوع الغذاء .
- 4 — الجسم مغطى بريش لتقليل وزن الطائر ومساعدته على الطيران .
- 5 — الذيل قصير جداً . في نهايته غالباً توجد الغدة الزيتية التي يدهن منها الطائر ريشه بواسطة منقاره ليسهل انزلاق الماء عليه .
- 6 — العنق يتحرك بسهولة ليتمكن الطائر من الرؤية في مجالات واسعة .
- 7 — الأكياس الهوائية المتصلة بالرئتين تمتلئ بالهواء فتخفف من وزن الطائر وتساعد على الطيران الى ارتفاعات مختلفة .
- 8 — هيكلها العظمي مكون من عظام رقيقة بها تجاويف هوائية تخفف من وزنها وتقلل من ثقل الطائر .
- 9 — الأرجل يتحول شكلها تبعاً للبيئة التي يعيش فيها الطائر . فالطيور المائية يوجد غشاء جلدي بين اصابعها ليساعدها على العوم .

## أسئلة

- 1 — أذكر الانواع المختلفة للحمام ، ومدى استفادة الانسان منه !

- 2 - اشرح تركيب الطرف الامامي للحمامة . وارسمه .
- 3 - كيف تعتني الحمامة بصغارها حتى تكبر ؟
- 4 - اشرح الجهاز الهضمي للحمامة وارسمه وبيّن كيف تتم عملية الهضم .
- 5 - لماذا تعتبر الحداة من الطيور الجارحة ؟
- 6 - ما وظيفة الذيل في الحداة ؟
- 7 - ما الفرق بين الطيور الجارحة والطيور المائية ؟
- 8 - اذكر مدى ملاءمة جسم الطيور للبيئة التي تعيش فيها ؟ موضحاً التحورات التي توجد على جسمها ؟
- 9 - - قارن بين الحمامة والحداة والبطّة من حيث التغذية وشكل المنقار والرجل .

## ثالثاً: الزواحف

الزواحف حيوانات فقريّة من ذوات الدم البارد . هيئت للمعيشة على اليابسة معيشة دائمة بما منحت من صفات خاصة بالحياة الارضية . وبالرغم من أن بعض الزواحف كالسلاحف المائية ( الترسه ) تعيش سابحة في الماء . وبعضها كالتماسيح يعيش على الشاطئ ويستطيع ان يسبح في الماء متى شاء . فان هذه الزواحف المائية تتنفس الهواء الجوي . وتستطيع الحركة على اليابسة بسهولة . وهي على الرغم من ذلك تعود دائماً الى البر لتكاثر حيث تضع بيضها .

والزواحف عموماً تشترك في مظاهر عامة منها :

#### 1 - التنفس :

تتم عملية التنفس بدخول الهواء بعملية الشيق الى الرئتين حيث يستخلص منه الاكسجين . وبعضها يتنفس تنفساً جليداً بالإضافة الى تنفسها الرئوي كبعض السحالي والثعابين .

#### 2 - التكاثر :

جميع الزواحف تضع بيضاً له قشرة كلسية صلبة لحمايته وتخفيه بطرق مختلفة فمنها ما تدفنه في الرمال أو تعرضه للشمس أو تحتضنه حتى يفقس كما في الثعابين أو تخفيه على شواطئ الانهار مثل التماسيح . وهناك أنواع من الثعابين يلد .

#### تقسيم الزواحف :

تشمل الزواحف أربعة أقسام هي :

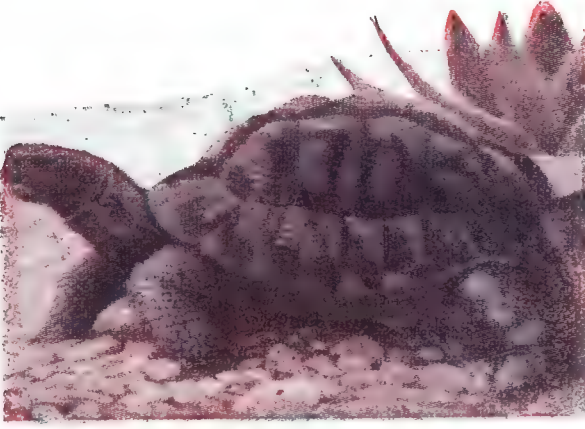
1 — السلاحف .

2 — الحيوانات الورلية .

3 — الثعابين .

4 — التماسيح .

## 1 - السلاحف :



السحفاة شكل « 62 »

السلاحف حيوانات  
زاحفة ذات الحركة  
البطيئة . وتكثر  
دائماً في المناطق  
الحارة . بعضها أرضي  
المعيشة ويعرف

بالسلاحف الارضية ( شكل 62 ) والبعض الآخر مائي المعيشة مثل  
الترسة وتسمى بالسلاحف المائية .

## الشكل الخارجي :

جسم السحفاة مكون من اربعة مناطق هي :  
الرأس والعنق والجذع والذيل .

## 1 - الرأس :

صغير في مقدمه فم واسع ليس به أسنان بل توجد على الفكين  
نتوءات صلبة تقطع بها الطعام . وأعلى الفم توجد فتحتا الانف . وعلى  
جانبي الرأس توجد العينان وكل منها مزود بثلاثة جفون ( شكل 63 ) .

## 2 - العنق :

قصير سهل الحركة .

## 3 - الجذع :



شكل « 63 »

يحيط بالجذع علبة عظمية  
لحماية جسم السلحفاة وهذه العلبة  
فتحتان : فتحة أمامية يخرج منها

الرأس والطرفان الاماميان . وفتحة خلفية يخرج منها الطرفان الخلفيان  
والذيل . وهذه الاعضاء تنكمش عند سكون الحيوان أو شعوره بالخطر .  
ويوجد في نهاية الجذع من الجهة البطنية فتحة المجمع .

ويتصل بالجذع زوجان من الاطراف تستعملها في المشي البطيء .  
وهذه الاطراف تتحول في السلحفاة المائية (الترسة) الى ما يشبه الزعانف  
(العوامات) لتساعد على السباحة بسهولة في الماء .

## 4 - الذيل :

قصير ومدبب يتصل بنهاية الجذع .

## التغذية :

تتغذى السلاحف الارضية بأوراق النباتات الطرية وكذلك بمعظم  
الخضروات .



أما الترسة فتتغذى على الاسماك والحشرات والديدان عندما تكون قريبة من الشاطئ .

## 2 - الحيوانات الورلية



الحرباء

شكل « 64 » الحرباء

حيوانات تعيش بكثرة في المناطق الحارة والصحاري والجبال والحقول والحدائق والأماكن الخربة .

وتقل أو تنعدم في الاقطار الباردة .

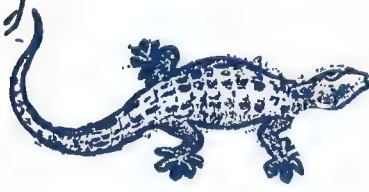
وتشمل حيوانات كثيرة منها الورل والابرص والسحالي والحرباء ( شكل 64 ) .

وفيما يلي وصف لاحد أنواع الحيوانات الورلية الكثيرة الانتشار في البيئة وهو البرص .

### البرص :

البرص حيوان يسكن سقوف المنازل وشقوق الجدران

## وصف الجسم :



شكل « 65 » البرص

جسم البرص صغير الحجم  
يبلغ طوله في المتوسط 125 مم .  
لونه رمادي باهت . أو ابيض وقد

يوجد عليه بقع مستديرة بنية اللون

ويتكون الجسم من الرأس والعنق والبدن والذيل (شكل 65)

## 1 - الرأس :

بيضي الشكل في مقدمه ، الفم ، به عدة أسنان متشابهة على الفكين .  
وأعلاه توجد فتحتا الانف . والعينان على جانبي الرأس ولكل منهما ثلاثة  
جفون وخلفهما توجد الفتحتان السمعيتان .

## 2 - العنق :

قصير سهل الحركة

## 3 - الجذع :

مفلطح ولكنه ليس عريضاً ومغطى بجراشيف يتصل به زوجان من  
الاطراف . الامامي منها أقصر من الخلفي ليساعدها على الحركة السريعة .  
وينتهي كل طرف بخمسة أصابع تنتهي بزوائد مفلطحة . وفي نهاية الجذع  
من الجهة البطنية توجد فتحة المجمع .

#### 4 - الذيل :

طويل ومفلطح قليلاً ينفصل بسهولة من الجذع .  
ويلاحظ أنه يتحرك زمنياً بعد فصله من الجذع .  
كما أن له القدرة على تجديد الذيل وتعويضه بعد فصله .

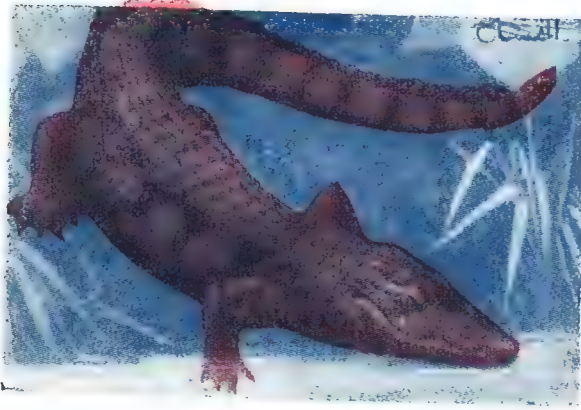
#### التغذية :

يتغذى البرص على الديدان والحشرات والحيوانات الصغيرة .

#### 3 - التاسيح

التاسيح زواحف كبيرة الحجم تعيش في مياه الأنهار العذبة معظم حياتها .

#### وصف الجسم :



جسم التماسيح  
مفلطح نوعاً من أعلى  
إلى أسفل ومغطى  
بصفائح عظمية قرنية  
صلبة بارزة في السطح  
العلوي من الجسم .

التماسيح شكل « 66 »

ويتكون من الرأس والعنق والجذع والذيل شكل ( 66 )

## 1 - الرأس :

مثلث الشكل يمتد الى الامام نظراً لاستطالة عظام الفكين . والفم واسع كبير به اسنان قوية عديدة تتجدد كلما تأكلت وجميعها متشابهة . وتوجد فتحتا الانف عند طرف الرأس . كما توجد فتحتا الأذنين والعينين قرب السطح العلوي . وبذلك يستطيع التماسح التنفس والسمع والابصار بينما يبقى جميع جسمه مغموراً في الماء ماعدا السطح العلوي للرأس .

## 2 - العنق :

قصير غليظ لا يتحرك بسهولة .

## 3 - الجذع :

يتصل به اربعة اطراف قصيرة لكنها قوية ولكل طرف أمامي خمسة أصابع والخلفي اربعة أصابع . ويوجد بينها غشاء جلدي يساعد التماسح على العوم .

ونظراً لصغر الاطراف بالنسبة لحجم الحيوان فإنه يشاهد زاحفاً على الارض أثناء وجوده عليها . أما في الماء فتساعد ضربات الذنب القوية على دفع الحيوان أثناء العوم .

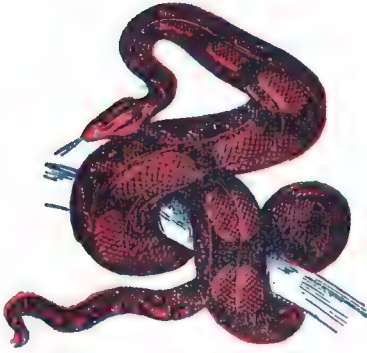
## 4 - الذيل :

طويل قوي مفلطح من الجانبين .

## التغذية :

تتغذى التماسيح الصغيرة بالاسماك والديدان والحيوانات الصغيرة الاخرى . ولما تكبر تتغذى بالثدييات التي تقتنصها عند رقادها على الشواطىء حيث تمضي وقتاً طويلاً ساكنة الى أن تتمكن من فريسة تمر بالقرب منها . وعند ذلك تسحبها الى الماء وتغرقها حتى تموت ثم تأكلها .

## 4 - الثعابين



الثعبان شكل « 67 »

الثعابين زواحف تعيش في جميع بلاد العالم . وتكثر على الاخص في البلاد الحارة، فيعيش بعضها في الغابات متسلقاً الاشجار . ويعيش بعضها على الارض في الجحور والانفاق شكل ( 67 ) .

كما ان البعض منها يعيش في الماء ومعظم الثعابين المائية سامة .

## وصف الجسم :

يتميز الثعبان عن الزواحف الأخرى بطول جسمه وشكله الاسطواني وخلوه من الاطراف .

ويتناسب شكل الثعبان مع طريقة معيشته حيث يزحف بواسطة عضلاته القوية داخل الشقوق والأنفاق الضيقة. والجسم مغطى بجراشيف كبيرة يغطي بعضها البعض. ويغير الثعبان الطبقة الخارجية من جلده في فترات منتظمة حتى لا يعوق نمو جسمه وتسمى هذه العملية بعملية الانسلاخ ويتلون جسم الثعبان بلون زاهٍ تبعاً للون الوسط الذي يعيش فيه ليساعده على الاختفاء من أعدائه ويمكنه من اقتناص فريسته. وجسم الثعبان مكون من الرأس والعنق والجذع والذيل.

### 1 - الرأس :

صغير في مقدمه فم واسع كبير به اسنان عديدة متشابهة حادة متجهة الى الخلف تساعده على قنص فريسته وعدم افلاتها منه. وبه أيضاً لسان طويل مشقوق سريع الحركة يتماس به الاشياء. وعلى جانبي الرأس عينان صغيرتان عديمتا الجفون ولذا يبدو الثعبان كأنه محقق دائماً.

### 2 - العنق :

غير واضح غالباً في الثعبان إلا أنه في بعض انواع الثعابين يكون العنق متميزاً وواضحاً.

### 3 - الجذع :



عظام رأس الثعبان

لا يتصل بالجذع  
أطراف . ولذا فجسم  
الثعبان خالٍ من الاطراف  
واستعاض عنها في حركاته  
بالعضلات البطنية القوية  
التي تساعد على القفز

شكل « 68 » الهيكل العظمي للثعبان

قفزات واسعة وعلى العموم بسهولة في الماء وتسلق الاشجار وغيرها .  
شكل ( 68 ) .

### 4 - الذيل :

الذيل غير واضح في الثعبان اذ لا يوجد حد فاصل بين الجذع  
والذنب من الخارج .

### التغذية :

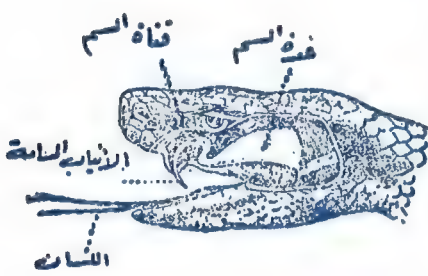
يتغذى الثعبان بالطيور المختلفة وبيضها وفراخها والسحالي  
والضفادع والاسماك والثدييات الصغيرة . وتبتلعها كما هي بدون مضغ  
وذلك لان الفك السفلي يرتبط بالفك العلوي بأربطة مرنة . لذلك كان  
من السهل عليه ابتلاع حيوانات كبيرة بسهولة . وبما يساعد على مرور

الفريسة خلال القناة الهضمية للشعبان بسهولة قدرة عضلاته على التمدد  
وقدرة ضلوعه على الابتعاد عن بعضها .

### أنواع الشعابين :

بعض الشعابين سام والبعض الآخر غير سام .

#### 1 - الشعابين السامة :



وتتميز بوجود نابين طويلين  
حادين مقوسين الى الخلف وتتخلل  
كل ناب قناة يسيل فيها السم من  
غدة سامة .

ينشب الشعبان نابيه في جسم  
شكل « 69 » رأس ثعبان سام  
الفريسة فيسري فيه السم وتموت الفريسة .

ومن امثلتها الشعبان الناشر ( الكوبرا ) والحية المقرنة ( لوجود  
بروزين صغيرين على الرأس كالقرنين ) والبخاخ شكل ( 69 ) .

#### 2 - الشعابين غير السامة :

وهذه تتغلب على فريستها أو تدافع عن نفسها بعضلات جسمها  
القوية فتلتف حول الفريسة وتضغط عليها ضغطاً شديداً





فتشمها ثم تبتلعها . ومن أمثلتها  
الشعبان الأرقم والبيتون والدساس .  
شكل ( 70 ) .

### اللداعة المعيشية للزواحف :

1 — يتلون جسمها حسب لون المكان الذي تعيش فيه للاختفاء  
من أعدائها ومساعدتها على اقتناص فريستها .

2 — جسمها مغطى بجرشيف قرنية صلبة لحمايته .

3 — العينان لكل منها ثلاثة جفون علوي وسفلي وثالث جانبي  
نصف شفاف لحمايتها من الضوء الشديد ما عدا الشعابين فليس  
لها جفون .

4 — جميع الزواحف حتى المائية منها تتنفس الهواء الجوي  
بواسطة الرئتين .

5 — الأطراف قصيرة وقوية ومتصلة بجاني الجسم تماماً ولهذا  
فكثير منها بطيء الحركة على الأرض . وبعضها خالٍ من الأطراف  
كالشعابين ، ولهذا تعتمد على قوة عضلاتها في الحركة .

## أكثر

- 1 - ما هي أقسام الزواحف ؟ أذكر مثلاً لكل نوع ؟
- 2 - ( تعتبر السلحفاة حيوان أرضي المعيشة ) ؟  
اشرح هذه العبارة .
- 3 - صف الشكل الخارجي لكل من السلحفاة والبرص . وقارن بينهما .
- 4 - « للبرص القدرة على تعويض فقدان أي جزء من جسمه »  
ناقش هذه العبارة .
- 5 - هل التمساح حيوان أرضي أم حيوان مائي ؟ اذكر أدلة على ذلك .
- 6 - كيف تعلق ابتلاع الثعبان حيوانات كبيرة مثل الدجاجة ؟
- 7 - ما هي أنواع الثعابين ؟ مثل لكل نوع في بيئتك ؟
- 8 - ما الفرق بين الثعبان والتمساح في طريقة السير والتغذية ؟
- 9 - ما هي الملاءمة المعيشية للزواحف وتكيفها بالنسبة للبيئة ؟

## رابعاً: الضفادع

الضفادع حيوانات من ذوات الدم البارد . وموضعها في المملكة الحيوانية بين الأسماك والزواحف .

وهذه الحيوانات تسمى بالحيوانات البرمائية أي ذوات الحياتين .  
إذا أنها وهي صغيرة تعيش في الماء وتتنفس تنفساً خيشومياً مثل الأسماك  
تماماً وعندما تكبر وتصبح يافعة تترك الماء وتعيش على البر . وتتنفس  
تنفساً هوائياً مثل الزواحف والحيوانات الفقرية الأخرى .

## الضفدعة



الضفدعة شكل « 71 »

كثيراً ما نسمع  
في ليالي الربيع  
أصواتاً عالية صادرة  
من جهة الحدائق  
والحقول وبالقرب  
من الترع والبرك .

هذه الاصوات صادرة من الضفادع وتسمى نقيق الضفادع . فالضفدعة  
تعيش في الاماكن الرطبة بالقرب من الترع ومصارف المياه وفي الحدائق .  
وهي دائماً تحب السباحة في الماء وخصوصاً عند التكاثر .

والضفدعة تختبئ طوال النهار وتخرج عند غروب الشمس للبحث  
عن غذائها . شكل ( 71 )

### الشكل الخارجي :

يغطي جسم الضفدعة جلد عار رطب دائماً لأنه يفرز مادة مخاطية .  
ويتلون جسمها حسب لون المكان الذي تعيش فيه ولهذا فلون  
ظهرها أسمر قاتم في الطين وأخضر قاتم في المزارع . وذلك لكي تختفي  
عن عيون اعدائها .

وجسم الضفدعة مكون من رأس وبدن أي ليس لها عنق ولا ذيل.

### الرأس :

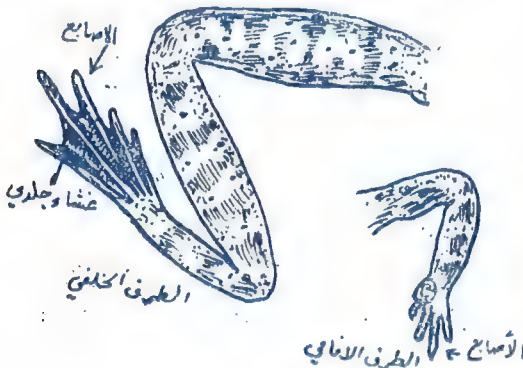
مثلث الشكل تقريباً ومفلطح ، في مقدمه فم واسع به لسان طويل مثبت في الفك السفلي من الامام وسائب من الخلف وبه غدد تفرز مادة لزجة يساعدها على التصاق الفريسة بعد اقتناصها .

وأعلى الفم توجد فتحتا الانف . وعلى جانبي الرأس توجد عينان كبيرتان بارزتان يحيط بكل منهما جفنان علوي سميك غير متحرك وسفلي رقيق متحرك .

وخلف كل عين يوجد غشاء رقيق هو طبلة الأذن .

### البدن :

ويتصل به زوجان من الأطراف . طرفان أماميان قصيران



شكل « 71 أ » أطراف الضفدعة

ينتهي كل منهما بأربعة أصابع . وطرفان خلفيان طويلان وقويان ينتهي كل منهما بخمسة أصابع متصلة بغشاء رقيق من الجلد يساعدها

على العموم بسهولة في الماء . في نهاية البدن من الجهة البطنية توجد فتحة  
المجمع .

### كيف تتحرك الضفدعة ؟ :

نظراً لأن أطراف الضفدعة الخلفية أطول من الامامية فهي تتحرك  
على الارض بالقفز .

أما في الماء فهي تعوم بمهارة وذلك لوجود الغشاء الرقيق بين أصابع  
اطرافها الخلفية فتستعملها كمجاذفين تدفع بها الماء فيندفع جسمها  
للأمام .

### التغذية :



طريقة التغذية في الضفدعة شكل « 71 » ب

تخرج الضفدعة من مخبئها بعد غروب الشمس لتبحث عن غذائها .  
فهي تتغذى على الديدان والحشرات مثل الخنافس والصراصير وغيرها .  
فعندما تصادفها حشرة مثلاً طائرة أو ماشية على الارض فإنها تطلق لسانها  
بسرعة نحوها فتلتصق به الحشرة بواسطة المادة اللزجة الموجودة عليه

وتسجبه بسرعة أيضاً مع الفريسة داخل الفم وتبتلعها دون مضغ لعدم وجود الاسنان .

### البيات الشتوي :

عندما يقبل فصل الشتاء تختفي الضفدعة إذ تدفن نفسها في الطين وذلك لبرودة الجو وقلة الغذاء . وعندما يقبل فصل الربيع تظهر مرة أخرى وتزاول نشاطها من جديد .

### التنفس :

تتنفس الضفدعة بثلاث طرق مختلفة هي :

#### 1 - التنفس الخيشومي :

تتنفس الضفدعة بهذه الطريقة عندما تكون صغيرة في أطوار حياتها الأولى إذ أن معيشتها تكون دائمة في الماء . ويتم ذلك بأن تمتص الحياشيم الأكسيجين الذائب في الماء .

#### 2 - التنفس الرئوي ( الهوائي ) :

تتنفس الضفدعة تنفساً رئوياً وهي يانعة عندما تكون معيشتها على الارض اذ تستعمل رئتيها في عملية التنفس .

### 3 - التنفس الجلدي :

تستخدم الضفدعة هذه الطريقة من التنفس سواء كانت في الهواء أو غاطسة في الماء. وأيضاً تنفس به في حالة البيات الشتوي ويتم ذلك بمرور الأكسجين الى الدم الذي في الاوعية الدموية المنتشرة على الجلد .  
أي أن الجلد يمتص الاكسجين الهوائي أو الاكسجين الذائب في الماء .

### التكاثر ودورة حياة الضفدعة :

يتم التكاثر في فصل الربيع إذ تحدث ذكور الضفادع صوتها المعروف بالنقيق وتسمعه الاناث فتتجه الى مصدره فتتم عملية التكاثر وبعدها تضع الانثى البيض في الماء . والبيضة كروية الشكل صغيرة مغطاة من الخارج بغلاف رقيق . ويوضع البيض محاطاً بمادة زلالية لحماية ومنع احتكاكه ببعض ولا تلبث تلك المادة الزلالية أن تنتفخ بمجرد وصولها الى الماء . وتتم دورة الحياة كما يأتي :

1 — يطفو البيض فوق سطح الماء ويتكون داخله الجنين .

2 — يفقس البيض بعد اسبوعين تقريباً . ويخرج من كل بيضة جنين صغير يلتصق بالنباتات ويسمى أبو ذنبية وهو مدبب الطرفين وله ذنب طويل .

3 — ينفصل أبو ذنبية عن النباتات ويتكون له فم يتغذى بواسطته على هذه النباتات وينمو وتتكون له ثلاثة أزواج من الخياشيم الخارجية على جانبي جسمه بين الرأس والبدن . يتنفس بها الأكسجين الذائب في الماء ثم تتلاشى تلك الخياشيم تدريجياً وتتكون مكانها خياشيم أخرى داخلية يتنفس بها .

4 — تبدأ الأطراف في النمو فتظهر الأطراف الخلفية أولاً وبعدها تظهر الأطراف الامامية في أثناء ذلك تأخذ الخياشيم الداخلية في الضمور والتلاشي وتبدأ الرئتان في التكون ويأخذ الذيل في الضمور تدريجياً .

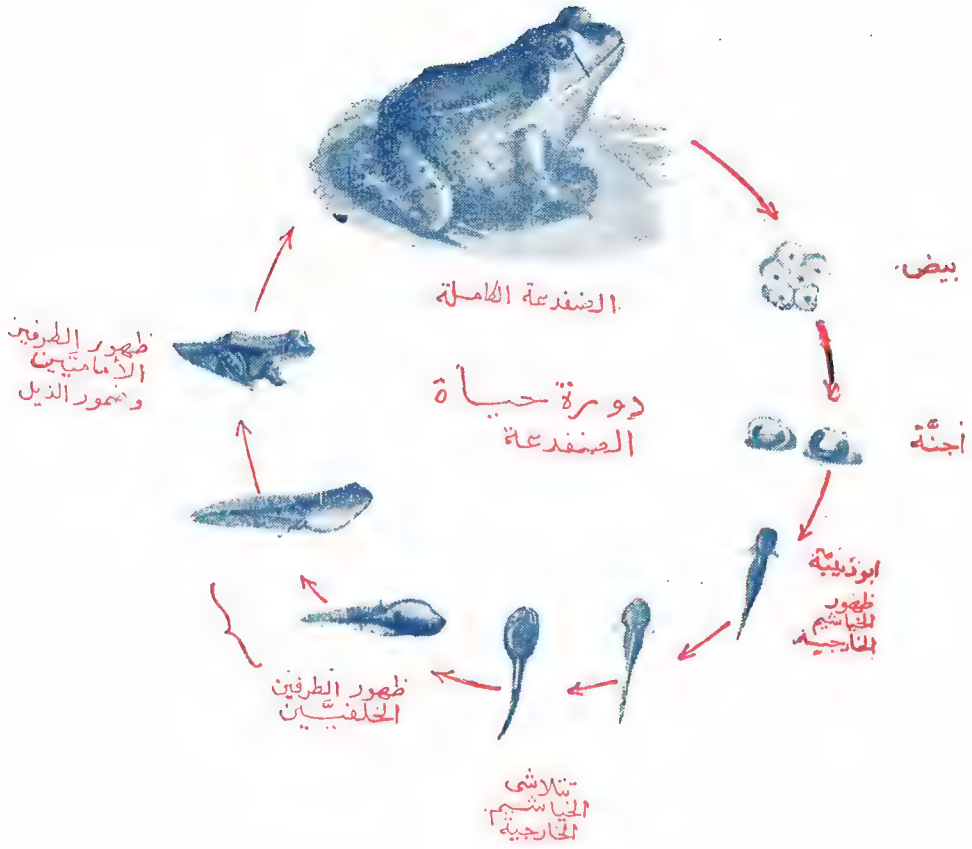
ولذا تتغير عادات أبو ذنبية بعض الشيء . فهو يعلو برأسه كثيراً فوق سطح الماء لاستنشاق الهواء الجوي .

5 — يتم تكوين الرئتين ويتلاشى الذيل وتصبح الضفدعة كاملة النمو فتمترك الماء وتعيش على الأرض شكل ( 72 ) .

**ملءمة جسم الضفدعة للبيئة التي تعيش فيها :**

1 — يتلون الجلد ليشابه لون الوسط الذي تعيش فيه لتختفي عن عيون أعدائها .





شكل « 72 » دورة حياة الضفدعة

2 — جلد الضفدعة عار رطب باستمرار لوجود الغدد التي تفرز المادة المخاطية لتستعملها في التنفس الجلدي .

3 — عيناها بارزتان بأعلى الرأس لتزيد من مجال رؤيتها وهي على الأرض ويمكنها من غمر جسمها تحت سطح الماء بينما تكون عيناها فوق سطحه لرؤية ما حولها .

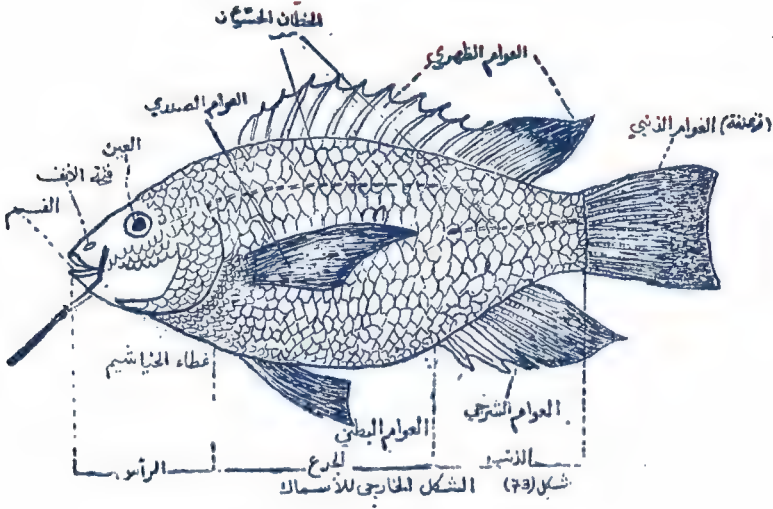
4 — الطرفان الخلفيان طويلان وقويان لتستعملهما في القفر على الارض وأيضاً كمجذافين يدفعان جسم الضفدعة الى الامام في الماء لوجود الغشاء الجلدي .

5 — اللسان طويل مثبت من الامام وسائب من الخلف ينطلق وقت اقتناص الفريسة .

## اسئلة

- 1 — تكلم عن الشكل الخارجي للضفدعة وتكيفه بالنسبة للبيئة ؟
- 2 — للضفدعة طرق مختلفة للتنفس. اذكرها . وفي أي وقت كل طريقة ؟
- 3 — ما هي ظاهرة البيات الشتوي ؟ اشرحها .
- 4 — ما الذي يساعد الضفدعة على :
  - ا — السير على الارض .
  - ب — العوم في الماء .
  - ج — اقتناص فريستها .
- 5 — علل لما يأتي :
  - ا — دوام رطوبة جسم الضفدعة .
  - ب — بروز عيني الضفدعة .
  - ج — سماع نقيق الضفادع في الربيع والصيف .
- 6 — اشرح دورة حياة الضفدعة . وضع اجابتك بالرسم
- 7 — تعتبر الضفدعة من «الحيوانات البرمائية» اشرح هذه العبارة شرحاً وافياً ؟
- 8 — ما هي ملاءمة جسم الضفدعة للبيئة وأحوال المعيشة ؟

فامساً : اوسمال



شكل « 73 » الشكل الخارجي للاسماك

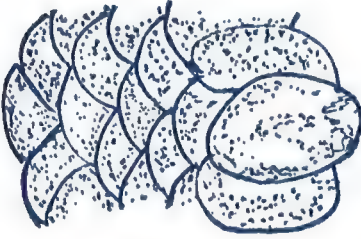
الاسماك فقاريات من ذوات الدم البارد . تعيش على الدوام في الماء  
ولذا فأجسامها متحورة لتلائم المعيشة المائية. وهي اقل الحيوانات الفقارية  
رقيا ونشوءاً .

وتوجد أنواع كثيرة من الاسماك . بعضها يعيش في الماء العذب  
والبعض يعيش في الماء المالح .

ومعظم الاسماك يؤكل لحمها اذ انه شهي ذو طعم لذيذ . والسماك  
انواع كثيرة تختلف في الشكل والحجم واللون مثل السردين والبوري  
وسمك موسى والورنك والأروس والبلم .

## الشكل الخارجي للسمكة وملاءمته للمعيشة :

جسم السمكة انسيابي الشكل منضغط من الجانبين ومدبب الطرفين يشبه القارب ليقفل من مقاومة الماء له . ولون جسمها فضي مائل الى الزرقة لتختفي في الماء عن عيون الحيوانات المائية الاخرى القوية .



قشور السمك شكل « 74 »

ويغطي جسم السمكة صفائح جلدية رقيقة هي القشور وتكون متصلة من جهة واحدة وسائبة من جهتها الاخرى وتغطي القشور بعضها بعضاً . شكل ( 73 ) و ( 74 ) .

ويتكون جسم السمكة من رأس وبدن وذيل .

### 1 - الرأس :

مثلث الشكل ، في مقدمه الفم وهو فتحة مستعرضة أعلاه توجد فتحتا الأنف اللتان تستعملان للشم فقط وليس للتنفس . وعلى جانب الرأس عيمان كبيرتان . وفي مؤخره توجد شريحتان صلبتان تسميان الغطاءين الخيشوميين .

### 2 - البدن :

يلي الرأس مباشرة اذ ليس للسمكة عنق . وهو منضغط من

الجانبيين . وتوجد في نهايته من الجهة البطنية فتحة الاست تليها الفتحة البولية التناسلية . ويوجد على البدن خطان جانبيان هما الخطان الحسيان فائدتهما التنبيه للحركات الحادثة حولها من الاسماك الاخرى فتأخذ حذرهما وتبتعد عنها .

### 3 - الذيل :

قصير يوجد في نهاية جسم السمكة ويساعدها على الحركة .

### الزعانف :

يوجد على جسم السمكة زوائد بارزة تسمى الزعانف أو العوامات . وهي أعضاء العوم والحركة والتوازن . والزعانف عبارة عن ثنايا جلدية رقيقة مدعمة بأشواك غضروفية أو عظمية أو بكليتهما معاً ..

وهذه الزعانف توجد اما زوجية أو فردية

### ١ - الزعانف الزوجية :

مثل الزعنفتين الصدريتين ( وهما بمثابة الطرفين الأماميين في الحيوانات الفقرية الأخرى )

والزعنفتان البطنيتان ( وهما الطرفان الخلفيان ) والزعانف

الزوجية تساعد على حفظ توازن السمكة في الماء وتوجيهها الى الاتجاه المطلوب

ب - الزعانف المفردة :

مثل الزعنفة الظهرية والزعنفة الذيلية والزعنفة الشرجية ( وأحيانا تكون زعنفتان شرجيتان في بعض أنواع الأسماك الأخرى )  
وتستخدم السمكة زعنفتها الظهرية والشرجية لاعتدال جسمها في الماء—  
أما الزعنفة الذيلية فتشارك مع عضلات الجسم لاجداث الحركة .

الحركة :

تتحرك السمكة بواسطة الذيل والزعنفة الذيلية وذلك بأن تثني الذيل وزعنفته جهة اليمين ثم تدفعهما الى الخلف بقوة فتندفع السمكة الى الامام ثم تثنيهما جهة اليسار وتدفعهما بقوة الى الخلف أيضاً فيستمر اندفاع السمكة الى الامام وهكذا .

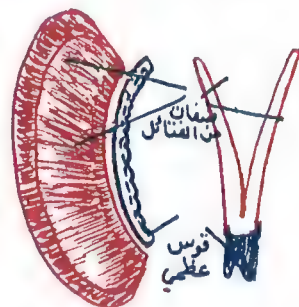
التغذية :

تتغذى الأسماك على الأسماك الصغيرة وعلى يرقات البعوض وعلى النباتات الموجودة في الماء

التنفس :

يوجد خلف الرأس على الجانبين -جرتان خيشوميتان . بكل

منها عدد من الخياشيم التي هي أعضاء التنفس من السمكة ويتركب الخيشوم الواحد من قوسر عظمي مغطى بنسيج مخاطي به اوعية دموية كثيرة يشاهد الدم داخلها بوضوح . شكل ( 75 ) و ( 76 )



شكل ( 76 ) الخياشيم بعد نزع الغطاء الخيشومي

شكل ( 75 ) توضيحي للخيشوم

### وتتم عملية التنفس كما يأتي :

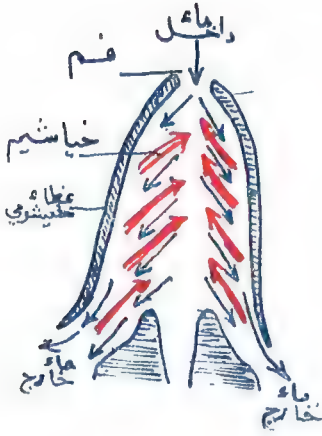
تفتح السمكة فمها فيدخل فيه الماء ثم تقفل الفم والبلعوم فيمرر الماء الى الخياشيم . فتحدث عملية تبادل الغازات ( التنفس ) ثم يخرج الماء من الفتحات الخيشومية الخارجية .



وبهذه العملية تتم عملية التنفس وتأخذ السمكة الاكسجين اللازم لها . شكل ( 77 ب )

شكل ( 77 أ ) أسماك المياه الضحلة

### التكاثر :



تضع الانثى كمية كبيرة جداً من البيض في الماء ( وذلك لان معظمه معرض للهلاك ) . وبعد مدة يفقس وتخرج منه أسماك صغيرة .

شكل ( 77 ب ) طريقة تنفس السمكة

التحورات التي تلاحظ على جسم السمكة لتلائم المعيشة في الماء .

- 1 — لون الجسم فضي او مائل للزرقة كونه الماء لتختفي عن عيون أعدائها .
- 2 — شكل الجسم انسيابي يشبه القارب لبقول من مقاومة الماء لها .
- 3 — الجسم مغطى بقشور لحمايته من المؤثرات الموجودة في الماء .
- 4 — الزعانف متصلة بالجسم وهي أعضاء الحركة والتوجيه والتوازن .
- 5 — عضلات الجسم قوية لتساعد على الحركة في الماء .
- 6 — الخياشيم أعضاء التنفس وتقوم باستخلاص الأكسجين الذائب في الماء .



7 — بداخل بعض الاسماك توجد مثانة هوائية لتحفظ توازن الجسم أثناء الهبوط والصعود في الماء .

8 — على جانبي جسم السمكة الخطان الحسيان لاستقصاء أي ذبذبات تحدث في الماء .

9 — تضع السمكة عدداً كبيراً جداً من البيض في الماء وذلك لان معظم هذا البيض معرض للهلاك بتأثير العوامل الخارجية .

## السئلة

1 — أذكر نوعاً من الاسماك وصف طريقة التكاثر فيه و اشرح كيف يتحرك في الماء .

2 — اذكر وظيفة الأجزاء الآتية :  
ذيل السمكة — رجل الضفدعة الخلفية — لسان الضفدعة .

3 — علل لما يأتي : —

- ( أ ) وجود غشاء بين أصابع الأرجل الخلفية في الضفدعة .
- ( ب ) موت السمكة اذا أخرجت من الماء .
- ( ج ) وجود زعانف على جسم السمكة .

4 — قارن بين :

- ( أ ) التنفس والتغذية والحركة في السمكة والضفدعة
- ( ب ) التكاثر في السمكة والضفدعة ؟

- 5 - كيف يلائم جسم السمكة المعيشة في الماء ؟
- 6 - أكمل العبارات الآتية : -
- ( أ ) تتنفس السمكة الهواء ... في الماء بواسطة ...
- ( ب ) تساعد المثانة الهوائية الأسماك على ...
- ( ج ) تتحرك الأسماك بواسطة ...
- ( د ) الطرفان الخلفيان في الضفدعة طويلان وقويان لتستفيد بهما ...
- ( هـ ) يتنفس أبو ذنبية بواسطة ..... وتتغذى الضفدعة الكاملة بواسطة .....
- 7 - اشرح دورة حياة الضفدعة موضحاً اجابتك بالرسم .
- 8 - لماذا تستطيع الضفدعة العوم في الماء والقفز على الأرض الى مسافات طويلة .
- 9 - أي الزعانف في السمكة تعمل على حفظ توازنها في الماء ؟
- 10 - قارن بين الشعبان والضفدعة والسمكة من حيث :  
الحركة - التنفس - التغذية - التكاثر .
- 11 - ما فائدة القشور التي تغطي جسم السمكة ؟



# النباتات المزهرة

## دراسة شكلية لأعضاء نبتة مزهرة

النبات كائن حي يؤدي نفس الوظائف الحيوية الأساسية التي يؤديها الحيوان . فهو يتרכب من أعضاء وأنسجة وخلايا . ولكي يسهل دراسة مظاهر الحياة في النبات ندرس نبات الفول كنموذج لنبتة مزهرة . لنعرف تركيبه العام وأعضائه المختلفة التي تتعاون في تحقيق مظاهر الحياة .

## الأجزاء الخضرية للنبات الزهري

يتרכب النبات من جزئين رئيسيين هما :

أ – المجموع الجذري

ب – المجموع الخضري

أولاً : المجموع الجذري :

ويتكون من محور رئيسي يسمى الجذر الأصلي يتفرع منه جذور ثانوية . وهذه بدورها تتفرع إلى جذور أصغر تسمى بالشعيرات الجذرية أو الماصة .

وتتصل اتصالاً وثيقاً بجيبات التربة . لتمدص ما فيها من ماء وغذاء . وفيما يلي أنواع الجذور وأشكالها .

## أنواع الجذور :



تنقسم الجذور الى نوعين رئيسيين :

1 - الجذور الوتدية : ويكون الجذر

الرئيسي فيها على شكل وتد مثل جذور

نبات القطن والبقول . ( شكل 78 أ )

ويتضخم الجذر الوتدي في بعض

النباتات نتيجة لاختزان بعض المواد



الجزر



اللفت



الفجل

شكل « 78 ب » جذور وتدية متضخمة

الغذائية ، كالفجل والجزر واللفت ( شكل 78 ب ) .

2 - الجذور العرضية : ويكون مجموع الجذور والجذيرات في النبات على ضخامة واحدة تقريباً وتبدأ جميعها من نقطة انطلاق واحدة .



شكل « 79 » جذر ليفي

وتتخذ الجذور العرضية أشكالاً متعددة تبعاً للوظائف التي تؤديها ومنها:  
1 - الجذور الليفية : جذور رفيعة متشابهة في الشكل والحجم مثل جذور نبات القمح والشعير ( شكل 79 ) .



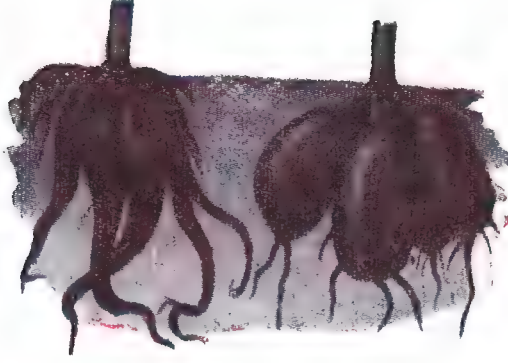
شكل « 80 » جذور مساعدة في الذرة

2 - الجذور المساعدة : جذور تنمو من عقد الساق القريبة من سطح التربة كما في نبات الذرة والقصب ( شكل 80 )

3 - الجذور الدرنية : جذور منتفخة لتخزينها المواد الغذائية

وادخارها لوقت الحاجة كما في نبات البطاطا ( شكل 81 )

#### 4 - الجذور الهوائية:



شكل « 81 » جذور درنية

جذور تتدلى من  
أفرع الاشجار في الهواء  
كما في شجر التين  
البنغالي .

#### ثانياً : المجموع الخضري

ويشمل الساق والأوراق .

#### ١ - الساق

وهو الجزء من النبات الذي يحمل الاوراق والازهار والثمار . وهو  
ينمو في اتجاه معاكس لنمو الجذر أي أن الساق تنمو صعوداً ناحية  
الضوء بينما الجذر ينمو نزولاً بعيداً عن الضوء .

#### أنواع السوق

تنقسم السوق الى نوعين أساسيين :

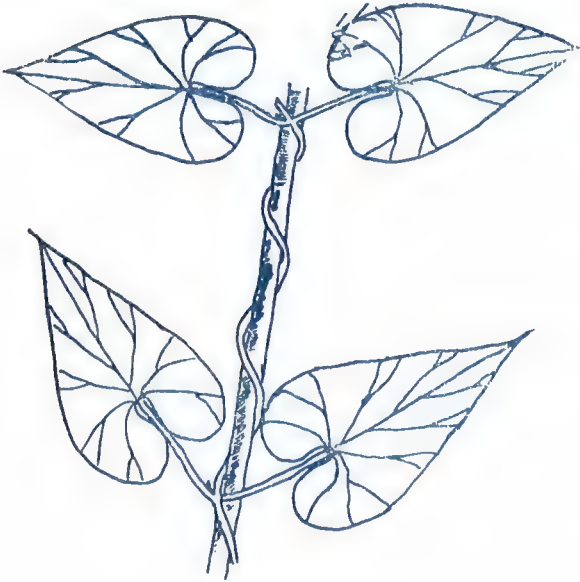
#### أولاً - سوق هوائية :

وهذه تنمو فوق سطح التربة وتشمل الانواع الآتية :

### 1 - ساق قائمة :

وتنمو قائمة من الهواء الى أعلى وهذا شأن اغلب النباتات ومنها  
ساق نبات الفول .

### 2 - ساق متسلقة :



وهذه الساق  
لا تقوى على ان  
تبقى قائمة بذاتها  
بل تتسلق على  
النباتات الاخرى  
أو الجدران مثل  
ساق العنب  
والعليق ( شكل  
82 ) .

شكل ( 82 ) ساق متسلقة

### 3 - ساق زاحفة :

وهي تنمو زاحفة على سطح التربة ولا تنمو عليها جذور عرضية  
وتحمل الاوراق والازهار كما في القرع والبطيخ . ( شكل 83 ) .

#### 4. - ساق جارية :



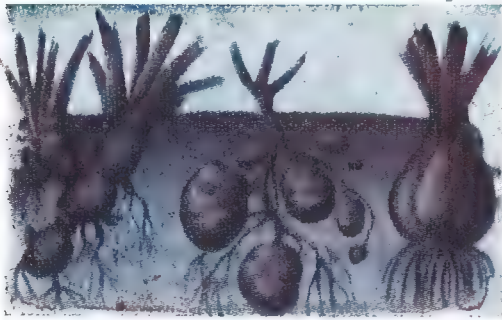
شكل ( 83 ) ساق زاحفة

وهي ممتدة فوق سطح  
التربة وتنمو عليها جذور  
عرضية تثبت النبات في  
الارض وتمتص الغذاء كما في  
الشايك شكل ( 84 ) .



شكل ( 84 ) ساق جارية

#### ثانياً : سوق ارضية



شكل ( 85 ) بصل وبطاطس وريزومة

وهي تنمو تحت سطح  
الارض وفي هذه الحالة  
تستبدل الاوراق الخضراء  
بحراشيف سمراء اللون



(شكل 85) — وأهمها : —

### 1 - الريزومة :

وهي اسطوانية الشكل تمتفخ محتزنة بعض الغذاء وتنمو أنقية .  
وتتميز عن الجذور بوجود أوراق حرشفية وتنمو من بعض مواضع  
منها فروع هوائية تحمل الاوراق الخضراء والازهار وتتكون جذور  
عرضية عند عقدة الريزومة كما في النجيل والغاب والسوسن .

### 2 - الكورمة :



شكل ( 86 )

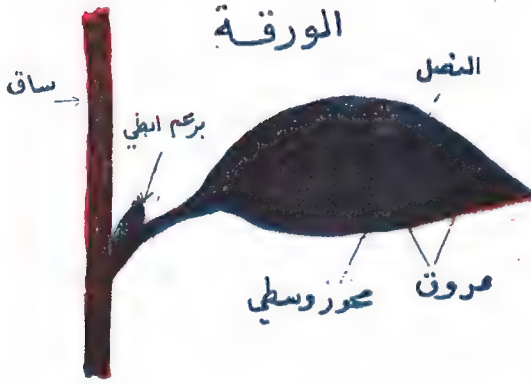
وهي ساق قصيرة متضخمة  
متقاربة العقد تنمو رأسياً وتلتف  
حولها اوراق حرشفية دائرية وتنمو  
عند قاعدتها جذور عرضية مثل  
الفلقاس ( شكل 86 )

### 3 - الدرنه :

وهي ساق أرضية انتفخت لامتلائها بالغذاء وهي ليست جذراً  
لانها تحمل أوراقاً حرشفية وتنمو عليها جذور عرضية . ويغطي

سطحها الخارجي غطاء بني اللون ، مثل البطاطس .

### ب - الاوراق :



شكل « 87 »

أوراق النبات هي زوائد خضراء تحملها السيقان وتقوم بعملية تكوين الغذاء للنبات .

وتتكون الورقة

الخضراء من ثلاثة أجزاء هي :

1 — القاعدة 2 — العنق 3 — النصل

انظر الرسم ( شكل 87 ) .

وللأوراق أنواع كثيرة .

أنواع الاوراق :

### أولا : الورقة البسيطة :

وفيها النصل يتكون من قطعة

واحدة غير مقسمة ( شكل 88 )

شكل « 88 » ورقة بسيطة ( الشمس )

والورقة البسيطة تأخذ أشكالاً مختلفة أهمها :



شكل « 89 » ورقة  
شريطية ( القمح )

1 — أوراق إبرية كما في أوراق الصنوبر

2 — أوراق شريطية كما في أوراق القمح  
والذرة ( شكل 89 ) .

3 — أوراق أنبوبية كما في أوراق البصل .

4 — أوراق رحيمة (سهمية) كما في أوراق الكافرو

والصفصاف .

### ثانياً : الورقة البسيطة المفصصة :



شكل « 90 » ورقة بسيطة مفصصة (الخروع)

وفيهما النصل يتكون من  
قطعة واحدة مقسمة الى أجزاء غير  
منفصلة عن بعضها مثل أوراق  
العنب والقطن والخروع  
( شكل 90 ) .

### ثالثاً : الورقة المركبة :

وفيهما النصل مقسم الى أجزاء منفصلة عن بعضها وكل جزء يسمى  
ورقة .

ويوجد نوعان من الورقة المركبة :



شكل « 91 » ورقة مركبة ريشية

1 — مركبة ريشية : وفيها ترتب

الوريقات على جانبي عنق الورقة كما في  
الورد والفلول ( شكل 91 ) .



شكل « 92 » ورقة مركبة راحية

2 — مركبة راحية : وتخرج

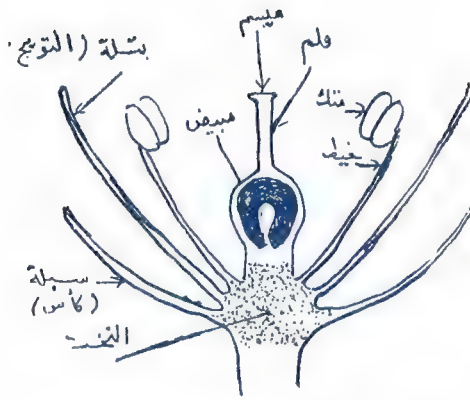
الوريقات فيها من نقطة واحدة . كما  
في الترمس ( شكل 92 ) .

## الزهرة

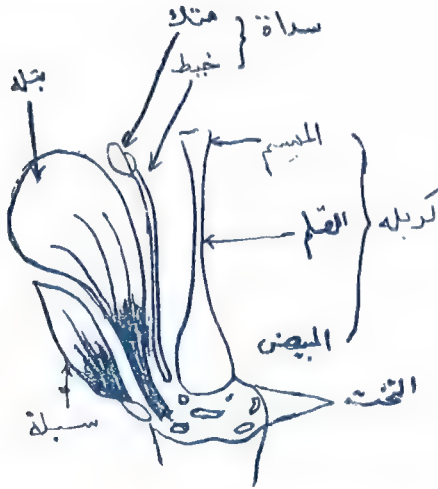
الزهرة هي عضو التكاثر في النبات لأنها هي التي تنتج الثمار والبذور .

### تركيب الزهرة :

إذا فحصنا زهرة كاملة النمو لوجدناها تتركب من ساق رفيعة  
تسمى العنق تنتهي بقرص منتفخ يسمى التخت وهو الذي يحمل



شكل «93 أ» رسم تخطيطي يبين أجزاء الزهرة



شكل «93 ب»

باقي أجزاء الزهرة المختلفة الآتية (شكل 93 أ و ب).

1 - **الكأس** : وهو المحيط الخارجي في الزهرة ويتركب عادة من أوراق خضراء صغيرة تسمى كل منها سبلة . والكأس يحمي باقي أجزاء الزهرة الداخلية .

2 - **التويج** : وهو المحيط الداخلي الذي يلي الكأس ويتركب من أوراق صغيرة تسمى كل منها البتلة . وغالباً ما تكون ملونة بألوان زاهية .

3 - **الطلع** : وهو عضو التذكير في الزهرة ويتركب من أوراق زهرية متحورة تسمى بالأسدية . وتتركب كل سداة من حامل يعرف بالخيوط يتصل عند قاعدته بالتخت بينما ينتهي طرفه العلوي بجزء منتفخ

يسمى المتك الذي يتكون من فصين بكل منهما كيسان يحتويان على حبوب صغيرة تسمى حبوب اللقاح .

4- المتاع وهو عضو التأنث ويتركب عادة من ورقة واحدة أو أكثر في وسط الزهرة وتكون متحورة تسمى كل منها كربلة . وهذه الكربلة تتركب من جزء سفلي يسمى المبيض وبداخله أجسام صغيرة تسمى البويضات . ويعلو المبيض جزء رفيع يسمى القلم الذي ينتهي بانتفاخ صغير يعرف بالميسم الذي عادة يفرز سائلا لزجاً يساعد على التصاق حبوب اللقاح به .

مما سبق نرى أن اجزاء الزهرة ترتبت من الخارج الى الداخل على النحو الآتي :

1 — الكأس                      2 — التويج

3 — الطلع (عضو التذكير) 4 — المتاع (عضو التأنث) .

وغالباً لا تكون الزهرة مفردة بل تجتمع الأزهار على محور خاص فيسمى مجموعها بالنورة كما في الفول والبرسيم .

### التلقيح

وهو انتقال حبوب اللقاح من متك الزهرة الى ميسمها .

والتلقيح نوعان :

1 - التلقيح الذاتي :

وفيه تنتقل حبوب اللقاح من المتك الى الميسم في نفس الزهرة .

2 - التلقيح الخلطي :

وفيه تنتقل حبوب اللقاح من متك زهرة الى ميسم زهرة أخرى من نفس النوع .

وتتم عملية التلقيح بعدة طرق أهمها :

الهواء والماء والطيور والحشرات والانسان وغيرها .

## التمرين

- 1 - تكلم عن أنواع الجذور . ومثل لكل نوع . وضع اجابتك بالرسم .
- 2 - ما هو الساق ؟ وما الفرق بين الساق والجذر ؟
- 3 - اذكر أهم أنواع السوق . وارسمها .
- 4 - « أوراق النبات ليست متشابهة في الشكل الخارجي » اشرح تلك العبارة ذاكرًا أهم أنواع الاوراق مع مثل لكل منها بالرسم .
- 5 - ما هي وظيفة كل من :

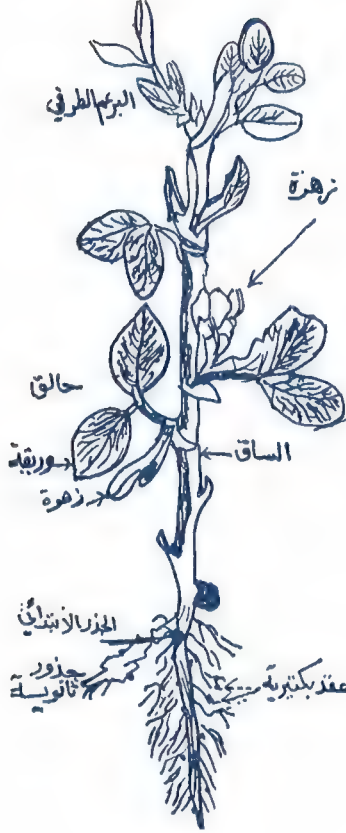
- الجذر – الساق – الأوراق .
- 6 – ما هي الزهرة – وما هو تركيبها .  
وضح ذلك بالرسم .
- 7 – كيف يتم التلقيح في الزهرة وما هو أنواعه .
- 8 – لما يعتبر البطاطس ساقاً وليس جذراً ، علماً بأنه يكون مدفوناً في التربة .
- 9 – بين أنواع الاوراق التي ينتمي اليها كل النباتات الآتية :  
البصل – القمح –الصنوبر – الشعير – الكافور – الفول .
- 10 – أي الاجزاء في النباتات الآتية تؤكل :  
الفجل – البطاطس – البطاطا – اللفت – القلقاس – القصب –  
الجزر – الحس – اللوبيا .
- 11 – ما الوظائف التي تؤديها جذور النباتات الآتية :  
الذرة – البطاطا . ارسم جذور هذه النباتات وبين ملاءمتها  
للوظائف التي تقوم بها .





## دراسة شكاية لأعضاء نبتة مزهرة

### نبات الفول



شكل « 94 » نبات الفول

الفول نبات حولي معروف له قيمة غذائية كبيرة اذ يحتوي على 25٪ من المواد البروتينية زيادة على ما يحتويه من مواد نشوية . وهو كسائر النباتات المزهرة يتميز فيه جزءان كبيران :

#### 1 - المجموع الجذري :

وهو الجزء الذي يخترق تحت سطح التربة ويعمل على امتصاص الاملاح الذائبة في الماء من التربة كما يعمل على تثبيت النبات في الارض ( شكل 94 ) .

#### 2 - المجموع الخضرى :

وهو الجزء الظاهر فوق سطح التربة ويشمل الساق والاوراق والازهار والثمار .

## اولاً - الجذر

لو فحصنا أجزاء المجموع الجذري بعد إزالة ما علق بها من التراب لوجدنا أنه يتكون من محور وسطي يعرف بالجذر الأصلي أو الابتدائي ويكون على شكل وتد ولذا فهو جذر وتدي متعمق قوي النمو كثير التفرع ، على فروعه انتفاخات كثيرة تسمى العقد البكتيرية . هذه الفروع تشبه الجذر الاصلي تماماً ولكنها أصغر حجماً وتسمى بالجذور الثانوية . وأصغرها ما كان قريباً من الطرف النامي وتزداد في الكبر كلما اتجهنا الى أعلى اتجاه الساق .

### العقد البكتيرية :

وهي انتفاخات صغيرة الحجم توجد على الجذر الاصلي وتفرعاته وتمتلئ بكائنات دقيقة نباتية تعرف بالبكتيريا ووظيفتها امتصاص النيتروجين ( الازوت ) من هواء التربة الذي يستفيد منه النبات في تغذيته ، ولا توجد هذه العقد في كثير من النباتات بل توجد في نبات الفول والعدس والبرسيم واللوبيا . ولذلك كانت لزراعته أهمية كبيرة في تسميد التربة كما أنه لا يحتاج الى أسمدة كثيرة .

### مناطق الجذر .

1 - القلنسوة : وهي قمة الجذر وتغطي بغلاف قاتم اللون ووظيفتها



شكل «95» مناطق الجذر

حماية خلايا القمة النامية من الاحتكاك بحبيبات التربة الخشنة ( شكل 95 ) .

2 - **القمة النامية** : منطقة قصيرة تلي القلنسوة وتتركب من خلايا نشيطة مستمرة الانقسام فتعمل على نمو و الجذر .

وظيفتها :

ا — تجدد القلنسوة كلما تآكلت خلاياها .

ب — تساعد على نمو الجذر .

ج — تتكون منها انسجة الجذر المختلفة .

3 - **منطقة الاستطالة** : منطقة ملساء تعلو المنطقة النامية وخلاياها تستطيل وتكبر في الحجم فتزيد في طول الجذر . وظيفتها تعمل على تعمق الجذر في التربة .

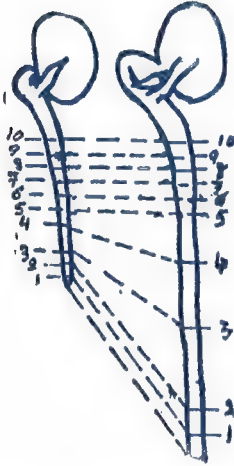
4 - **منطقة الشعيرات** : تقع في أعلى منطقة الاستطالة . عليها زوائد أنبوبية صغيرة عديمة اللون . وهي قصيرة الاجل اذ أن الشعيرات العليا تموت باستمرار تعوضها شعيرات أخرى تنمو أعلى منطقة الاستطالة وهي ثابتة الطول والبعد عن قمة الجذر .

وظيفتها امتصاص الماء والأملاح الذائبة فيه .

#### 5 - المنطقة الدائمة ( المنطقة الجرداء )

تعلو منطقة الشعيرات وتحمل الجذور الثانوية .  
وظيفتها تثبيت النبات في التربة .

#### تجربة لتعيين منطقة الاستطالة :



- 1 - ضع علامات أفقية على جذير  
بذرة فول مستنبئة حديثا بحيث يكون  
بين كل علامة وأخرى ملليمتر (شكل 96أ).  
2 - ضع البذرة في اناء في مكان  
دافئ مظلم .

- 3 - اترك البذرة يومين أو ثلاثة  
وافحص الجذير تجد أن العلامات تباعدت

شكل «96 أ» تعيين منطقة الاستطالة

عن بعضها بصورة واضحة في منطقة الاستطالة أما العلامات في المناطق  
الأخرى فتبقى ثابتة .

#### ثانيا - الساق :

وهو المحور الوسطي للمجموع الخضري الذي يحمل الأوراق

والازهار والثمار ويكون قائما في الهواء . مخوف من الداخل مضلع  
من الخارج ولذلك تسمى بساق عشبية .

### وظيفته :

1 — يحمل الاوراق وتسمى أجزاء الساق المقابلة للأوراق بالعقد .  
والمسافة بين كل عقدتين متتاليتين تعرف بالسلامية . وهي طويلة من  
أسفل قصيرة من أعلى .

وينتهي الساق من أعلى بقمة نامية محاطة بعدة وريقات وتسمى  
بالبرعم الطرفي واليه ترجع زيادة الساق في الطول .

2 — يحمل الازهار والثمار .

3 — يعرض الأوراق والازهار والثمار لضوء الشمس والهواء .

4 — توصيل الماء والاملاح الذائبة فيه من الجذر الى الاوراق .

5 — توصيل الغذاء المتكون من الاوراق الى جميع أجزاء

النبات .

### ثالثا — الاوراق :

مركبة ريشية متبادلة الوضع على الجانبين . وتتركب كل ورقة من :

1 — القاعدة : جزء منتفخ قليلا يتصل بكل من جانبيها زائدة

صغيرة خضراء تسمى الأذينة .

2 - **العنق**: جزء رفيع اسطواني يمتد الى عرق وسطي يحمل النصل وينتهي بزائدة رفيعة تسمى الحالق .

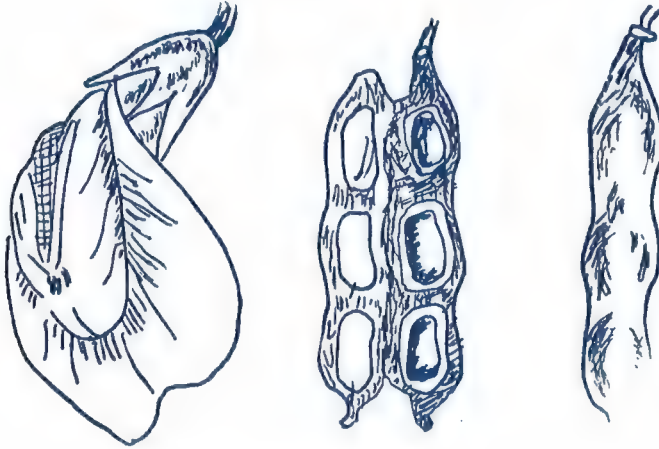
3 - **النصل**: جزء منبسط اخضر بيضاوي الشكل تتفرع فيه فروع كثيرة .

4 - **ابط الورقة** : وهو الجزء المحصور بين الساق وعنق الورقة .

5 - **البراعم الابضية** : مجموعة وريقات صغيرة متكاثفة حول قمة نشطة لا تلبث أن تنمو فتكون أفرعاً أو أزهاراً .

**رابعا - الازهار :**

وتخرج من براعم في آباط بعض الاوراق في المنطقة العليا من



شكل « 96 ب » الفول

الساق . وتتحول هذه الازهار بدورها الى ثمار .

### خامساً - الثمار :

ثمرة الفول كيس طويل ناعم الملمس مدبب من أحد طرفيه ومتصل من طرفه الآخر بعنق قصير . وتظهر عليه انتفاخات ( شكل 96 ب ) . تدل على مواضع البذور الموجودة بداخله .

ويكون لون الثمرة ( القرن ) أخضر ثم يميل الى السمرة عند تمام نضجها .

## اسئلة

- 1 - ما هي التربة الصالحة لزراعة الفول ؟ وفي أي شهر يزرع ؟ وما هي القيمة الغذائية له ؟
- 2 - ارسم نبات الفول وبيّن الأجزاء على الرسم .
- 3- كيف تثبت بالتجربة أن منطقة الاستطالة هي منطقة النمو في الجذر ؟
- 4 - ما هي وظيفة المنطقة النامية في جذر نبات الفول ؟
- 5 - ارسم جذر نبات الفول . وبيّن بدقة الاجزاء عليه .

## دراسة شكلية وبيئية لنباتات مزدهرة عاشبة ولاشجار محلية

تقتضي دراستنا لبعض أنواع النباتات أن نعرف المدة التي يقضيها النبات في التربة منذ وضع بذوره الى الوقت الذي ينضج فيه ويعطي محصولاً أو يموت النبات ولذلك يمكن تقسيم النباتات حسب دورة حياتها الى ثلاثة أقسام :

### 1 - نباتات حولية :

وهذه النباتات تتم دورة حياتها في عام أو اقل مثل نباتات :  
الارز والقمح والشعير والذرة والبطيخ والخيار و ... الخ

### 2 - نباتات ثنائية الحول :

وهذه النباتات تنمو خضرياً في عام زراعتها الاول ثم تتم دورة حياتها في العام الثاني حيث تزهر وتنمو مثل نباتات :  
الكرنب واللفت والبنجر .

### 3 - نباتات معمرة :

وهي النباتات التي تعيش ثلاث سنوات فأكثر، وقد تعطي النباتات بذوراً كل عام وقد تعطي بذورها مرة واحدة وتموت ومنها نباتات :  
القصب والحناء والخرشوف والبطاطس والقلقاس وغيرها .



## أولاً : النباتات المزهرة

### ١ - الطماطم

الطماطم — أكثر الخضار استعمالاً وهو نبات عشبي حولي يزرع لثماره اللبية التي تؤكل . ولها قيمة غذائية مرتفعة فهي مصدر ممتاز لفيتامين ( ج )

#### الجذر :

وتدي في بداية نمو النبات ثم في أثناء عملية الشتل يتلف ويتكون للنبات مجموع جذري من جذور جانبية ليفية قليلة التعمق في التربة .

#### الساق :

قائمة متفرعة ميل نوعاً ما للافتراش على سطح التربة . وتمتد خشب بتقدمها في العمر وعلى الأخص في جزئها الأسفل .

#### الأوراق :

متبادلة مركبة ريشية طويلة العنق وحافات الوريقات مسننة أو مفصصة دون انتظام .

#### الثمرة :

ثمرة الطماطم ذات غلاف جلدي رقيق . وتختلف كثيراً في شكلها



الطماطم شكل ( 97 )

فقد تكون كروية مستطيلة أو  
غير ذلك . شكل ( 97 )

## 2 - الكرنب

الكرنب نبات عشبي حولي  
تؤكل أوراقه ويحتوي على كميات  
مرتفعة نسبياً من المواد المعدنية  
والفيتامينات .

### الجذر :

كثير التفرع، قليل التعمق في التربة.

### الساق :

قصيرة في الفترة الاولى من  
النمو . وفي نهاية موسم الزراعة  
تستطيل الساق وتتفرع وتحمل  
هي والفروع النورات .



شكل ( 98 ) الكرنب

### الاوراق :



شكل ( ١٩٩ ) القنبسط

مزدهمة لحمية نوعاً ما ، متراكبة بعضها فوق بعض . والأوراق الخارجية منها خضراء اللون لتعرضها للضوء أما الداخلية فصفراء اللون أو بيضاء لأنها محجوبة عن الضوء . وهذه الاوراق هي التي تستعمل في الغذاء . ( شكل ٩٨ )

### 3 - القنبسط ( القرنبيط )



شكل ( ٩٩ ب ) القنبسط

هذا النبات قريب الشبه بالكرنب ولكنه يختلف عنه بأن أوراقه أطول وأضيق من أوراق الكرنب . ورقة ورقية الكرنب أكثر استدارة من قمة ورقة القنبسط .

ورأس القنبسط تتكشف أوراقه وتستطيل سوقه وتتفرع

وتصبح هي والفروع الزهرية متشعبة حاملة الأزهار . وفي هذا الوقت تصبح فيه الرأس صالحة للاكل (شكل 99 أ و ب ) .

#### 4 - الخرشوف

الخرشوف نبات عشبي معمر يجدد نموه من عام لآخر بالسوق الجانبية التي تنشأ تحت سطح التربة . وكل ساق من هذه السوق تكون مزدحمة بأوراق كبيرة مفصصة . ويرسل النبات من وسط هذه الأوراق



حاملاً طويلاً يحمل أزهاراً كثيرة مغلفة بعدة أوراق سميكة شحمية . والجزء الذي يؤكل منه هو طرف الحامل والجزء السميك من الاغلفة المحيطة بالازهار قبل تفتحها شكل ( 100 )

وعندما تفتح الازهار يكون لونها أزرق أو بنفسجيا . وهو مفيد لمرض البول السكري .

شكل ( 100 ) الخرشوف

#### 5 - الذرة :

الذرة نبات عشبي حولي كبير الحجم يصل ارتفاعه في بعض الأصناف

الى اكثر من ثلاثة أمتار .

وهو غلة صيفية تحتاج زراعته الى نمو بين أربعة وستة أشهر .

ونبات الذرة من النباتات التي عرفت بعد كشف أمريكا وهو يوجد في المناطق المدارية ( أي بين مدار الجدي ومدار السرطان )

ويستعمل كغذاء رئيسي للسكان في الجهات ذات المستوى المعيشي المنخفض . بينما يستخدم في الدول ذات المستوى المرتفع كغذاء للماشية أو الدواجن .

#### الجزر :

عرضي ليفي ينمو من عقد الساق السفلي تحت سطح التربة . كما أنه يوجد نوع آخر من الجذور تنمو من عقد الساق المتقاربة فوق سطح التربة مباشرة وتوجه بميل الى أسفل حتى تصل الى التربة فتتمدد فيها وتتفرع وتسمى هذه الجذور بالجذور الدعامية اذ



شكل « 101 » الذرة

تقوم بتدعيم النبات وتثنيته بالاضافة الى وظيفتها في الامتصاص .  
( شكل 101 ) .

#### الساق :

طويلة مصمتة ليست جوفاء مقسمة الى عقد وسلاميات . والسلامية  
الأخيرة تنتهي بالازهار المذكرة . أما الازهار المؤنثة ( التي تسمى أحيانا  
بالكوز ) فهي تنمو من ابط بعض الاوراق على الساق . وتكون محاطة  
باغلفة لوقايتها وهي أوراق متحورة وتكوّن غلاف الكوز .

#### الأوراق :

مرتبة على الساق بالتبادل في صفين متقابلين .  
والورقة بسيطة شريطية مكونة من غمد يحيط بالسلامية ، ونصل  
عريض طويل موج .

#### 6 - البصل

البصل نبات عشبي معمر .

#### الجزر :

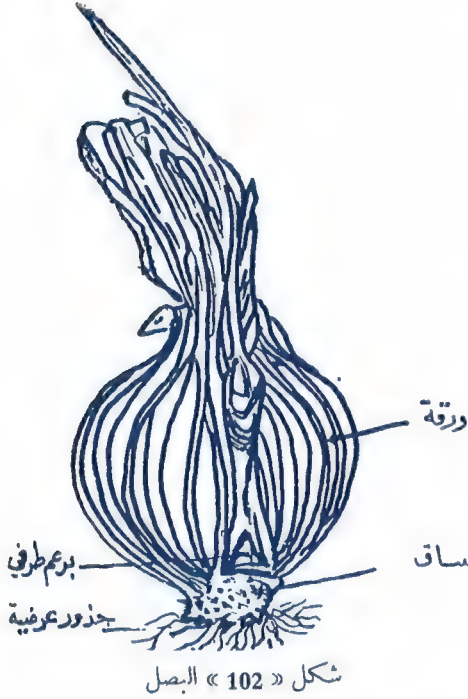
له جذور عرضية ليفية قليلة التعمق في التربة محدودة الانتشار .

## الساق :

ساق أرضية (بصلة) قرصية الشكل قصيرة جداً .

## الأوراق :

أوراق البصلة النامية  
تكوّن مجموعة مزدحة  
متراكبة بعضها على بعض .  
قواعدها سميكة شحمية  
بيضاء تحيط بالساق تماماً .  
ونصاها طويلة أسطوانية  
جوفاء ، خضراء اللون .  
وقواعد الاوراق الخارجية  
وهي أكبر الاوراق سنا



تغلف الاوراق الداخلية ( شكل 102 ) .

## فوائد البصل :

يتغذى الانسان على اوراق البصل قبل تمام نضجه أو على قواعد  
الاوراق التي تحتزن المواد الغذائية بعد تمام النضج — ويؤكل البصل



نيثا لفتح الشهية أو يخلل ويستعمل على نطاق واسع لإكساب الطعام النكهة الجيدة: كما يستخدم في الشوربة وطهي اللحوم كما يدخل في السلاطة. ويستعمل البصل طازجا كما يحفف على هيئة شرائح او مسحوق لسهولة الاستعمال ولتقليل نفقات التعبئة .

## 7 - البطاطس

البطاطس نبات عشبي معمر اذ يمكنه أن يعيش ثلاث سنوات ويميل للافتراش سنة بعد سنة . ويعامل معاملة الحوليات من حيث الزراعة. والبطاطس تعتبر أحد المحاصيل الرئيسية في العالم وتأتي في المرتبة الثانية بعد الغلال . ويعتمد عليها كثير من الشعوب كغذاء رئيسي

### الجذر :

تنمو على السوق الارضية جذور عرضية ليفية ( شكل 103 ) .

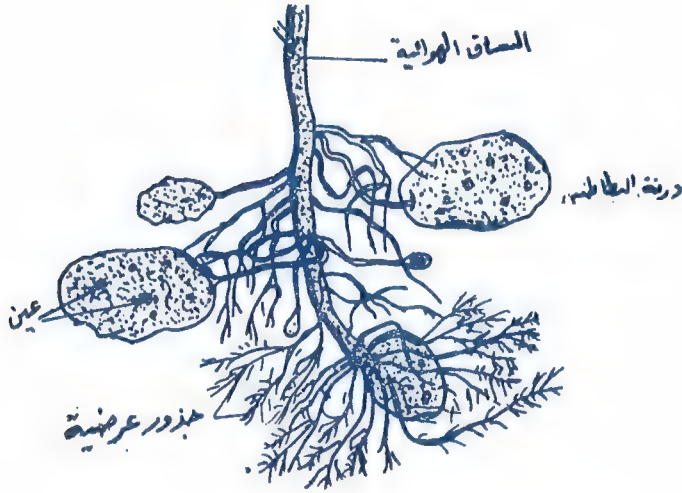
### الساق :

نبات البطاطس نوعان من السوق . سوق هوائية متفرعة تحمل أوراقاً مركبة ريشية .

وأخرى أرضية تنشأ من براعم قاعدية وتمتد تحت سطح التربة



لمسافة ما ثم تنتهي بانتفاخات درنية يخزن فيها كثير من المواد الغذائية وهذه تعرف بدرنات البطاطس .



شكل « 103 » الجزء الموجود تحت سطح الارض من نبات البطاطس

فدرنة البطاطس في حقيقتها ساق قصيرة منتفخة كثيراً — تحمل عدداً من العيون بكل عين منها بضعة براعم مجتمعة في انخفاض على سطح الدرنة . وهذه البراعم تكوّن أفراخاً جديدة وجذوراً عرضية عندما تزرع الدرنات أو أجزاء منها .

**فوائد البطاطس:** تستهلك البطاطس كغذاء للإنسان في صور عديدة غنية بالبوتاسيوم والفسفور والحديد وفيتامين ج .

## 8 - السوسن

نبات السوسن عشبي معمر يجدد نموه سنة بعد سنة وذلك بطريقة

التكاثر الخضري أي تكوين نباتات جديدة دون أن يكون للبذور أي دخل في الانبات (شكل 104) .

### الجنر :

جذور عرضية تساعد تثبيت النبات في التربة وامتصاص الماء والاملاح النائية فيها .

### الساق والاوراق :



شكل « 104 » نبات السوسن

الساق أرضية ريزومية تنمو أفقيا تحت

سطح التربة وتكون غليظة لامتلأها بالغذاء . وفي طرفها النامي تحمل أوراقا خضراء قائمة عمودية سيفية الشكل .

وينتهي نمو الساق في الطول في عام — ولكي يستمر النمو الافقي ينمو برعم ابطي أعلى الريزومة قبيل طرفها النامي وعندما تهيأ الظروف الملائمة ينشط البرعم ويكون فرعاً أفقياً جديداً ( ساق جديدة ) لا تلبث قتمه

النامية أن تنحني الى أعلى وتنمو أوراقا خضراء . وبذلك ينتهي نمو  
الريزومة الأفقية لعام آخر . وفي نفس الوقت ترسل الاوراق الخضراء  
بالفائض من الغذاء ليدخر في الفرع الأرضي الجديد وبذلك تتكون  
ريزومة أخرى جديدة . وهكذا تتكون عدة براعم أفقية على جوانب  
الريزومة الواحدة .

وهذه متى نشطت نمت واستنفدت الغذاء من الريزومة التي تتحلل  
وتتعفن فتنفصل البراعم عن بعضها وتكون نباتات جديدة مستقلة .

## أسئلة

- 1 - أي اجزاء النبات تؤكل في كل من النباتات الآتية :  
الكرنب - البطاطم - القنبيط - الخرشوف .
- 2 - قارن بين نبتة ريزومية ودرنية من حيث :  
وصف الشكل الخارجي .
- 3 - وضح أوجه الشبه والاختلاف بين نباتي الكرنب والقنبيط .
- 4 - ما هي القيمة الغذائية لكل من :  
البصل - البطاطس - الخرشوف - الكرنب .
- 5 - اذكر مثلاً لساق تمتد فوق الارض وأخرى تحت سطح الارض .  
ثم ارسمهما ، ووضح الاجزاء التي تتركب منها كل منها .
- 6 - وضح ما الفرق بين درنة البطاطس والبطاطا مستعينا بالرسم .

## ثانياً: الاشجار المحلية

### 1 - البرتقال

البرتقال نبات شجري معمر دائم الخضرة . يصل ارتفاع بعض أنواع منه الى حوالي 10 أمتار ، أو أكثر .

وجذوره قليلة التعمق في التربة محدودة الانتشار تنمو عليها جذور ثانوية تمتاز بقلّة الشعيرات الجذرية عليها . وهي سريعة النمو تعوّض سرعة ما يتلف منها بسبب مختلف العمليات الزراعية كالحرث والعزق .

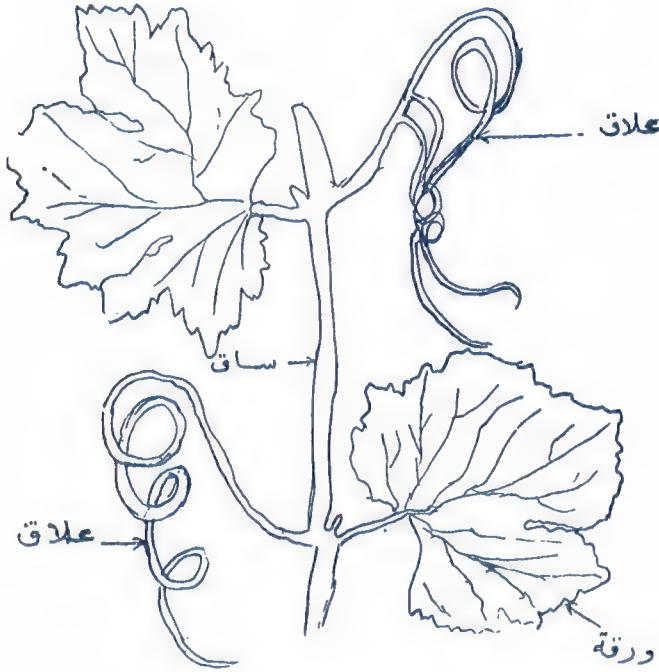
والاوراق بيضية مستطيلة الشكل سميكة جلدية وعليها عدد كبير من الغدد التي تعطي اوراق البرتقال رائحته الخاصة . وهذه الاوراق تستديم مدة طويلة على الفروع القوية النمو قد تبلغ الثلاث سنوات دون أن تتساقط .

وثمرة البرتقال لبية تؤكل . شكلها كروي أو بيضاوي . مقسمة الى عدد من الفصوص ويغلف كل فص غلاف مستقل فيمكن فصل فصوص الثمرة بعضها عن بعض . وتحيط بالفصوص قشرة سميكة جلدية تحفظها من الجفاف فيها كثير من الغدد الزيتية التي تكسب الثمار رائحتها وتكسب القشرة مزارتها الحريفة الخاصة ويحتوي كل فص على بذرة او

أكثر وفي بعض الاصناف كالبرتقال أبو سرة لا يوجد بها بذور .  
ومثل هذه الأصناف تكون مفضلة على الاصناف ذات البذور .

## 2 - العنب

العنب نبات خشبي متسلق معمر — ويعتبر المحصول الاول بين



شكل ( 105 أ ) ساق متسلقة ( العنب )

محاصيل الفاكهة في العالم إذ يمثل أكثر من ثلث انتاج العالم من الفاكهة .  
جذوره عرضية تنشأ من عقد الساق المدفونة تحت سطح التربة .  
وفروعه ذات سلاميات وعقد منتفخة واضحة . وعند كل عقدة

ورقة يقابلها محلاق أو نورة . ومحلاق العنب في حقيقته ساق متحورة ينتهي به نمو الفرع ولذا فهو طرفي في العنب — ويظهر في موضع جانبي مقابلاً للورقة ( شكل 105 أ ) .

ويميل الساق الى ارسال فروع قاعدية تنشأ قريبة من سطح التربة أو تحتها . ومثل هذه الفروع غير منتجة تزاخم النبات في غذائه ومجهوده فيجب إزالتها .

وأوراق العنب بسيطة مسننة الحافة وهي تتساقط في الخريف وتنمو الاوراق الجديدة في الربيع الثاني عندما تنشط البراعم الساكنة فترسل فروعاً حديثة تحمل محصول الموسم الجديد ، والثمرة ( العنبه ) : لبية خضراء أو حمراء أو سوداء اللون غلافها الخارجي رقيق جلدي عليه طبقة شمعية رقيقة تعطي الثمرة مظهرها اللامع وتحميها من الجفاف . والغلاف الداخلي لحمي عصيري يكون لب الثمرة الذي يؤكل وتوجد البذور مغمورة فيه . وتكون الثمار في بعض الاصناف عديدة البذور . ويستخدم العنب في صناعة النبيذ والزبيب .

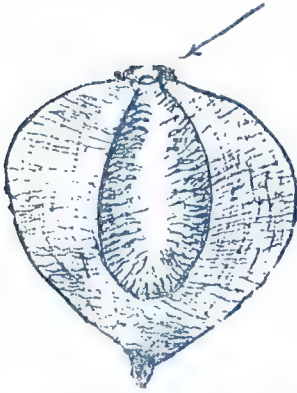
### 3 - التين

التين نبات شجيري معمر أوراقه تتساقط دائماً وقد يصل ارتفاعه الى 7 أو 8 أمتار وجذع الشجرة قصير متفرع بغير انتظام .

والفروع الحديثة النمو ممتلئة سميكة لونها أخضر رمادي. الاوراق  
سميكة جلدية مفصصة لونها أخضر فاتح خشنة الملمس لوجود شعور كثيرة  
على سطحها .

وثمره التين لها فتحة قمعية مغطاة بحراشيف — وهي تؤكل طازجة  
أو تجفف . ( شكل 105 ب )

حراشيف الفتحة



ويحتاج التين الى صيف معتدل أو  
حار نوعا ما اذ إن ارتفاع الحرارة يسبب  
تكون ثمار جلدية — كما أن برودة الجو  
وحدوث الامطار يسبب تشقق الثمار  
وتعرضها للعفن .

شكل ( 105 ب ) قطاع طولي  
في ثمرة التين

ونبات التين له القدرة على مقاومة  
العطش بدرجة كبيرة تماثل النخيل ولذلك فزراعته يمكن ان تنجح في  
المناطق الصحراوية .

#### 4 - نخيل البلح

النخيل نبات شجري معمر ، شاهق الارتفاع . له ساق أسطوانية  
غير متفرعة تنتهي بمجموعة طرفية من الأوراق الكبيرة المزدهجة



المدلاة . وتنمو من قاعدة الساق جذور ليفية سميكة تغور من التربة إلى عمق كبير قد يتجاوز ستة أمتار . ومنها تتفرع الجذور الثانوية الرفيعة التي تقوم بعملية الامتصاص .

وتحيط بالساق على طولها قواعد الأوراق القديمة التي تقلم في كل موسم ، فتجعل منها مواضع مناسبة لتسلق الشجرة بسهولة. شكل 105 جـ



شكل ( 105 جـ ) نخيل البلح

والاوراق كبيرة الحجم طولها ما بين 3-6 أمتار . وفي الجزء الأسفل من الورقة عدد من الاشواك الصلبة .



وثمره البلح : لبية تحتوي على بذرة واحدة صلبة قرنية . ويمكن اعتبار البلح غذاء تاماً لأن بعض سكان شمال أفريقيا وغرب آسيا يعيشون عليه لفترات من الوقت دون أن تظهر عليهم أعراض نقص التغذية بل يتمتعون بصحة جيدة فالبلح يحتوي على سكر ودهن وبروتين وفيتامين ب وأملاح كالسيوم .

ويسمى النخيل بفاكهة الصحراء لنجاح زراعته هناك . ويوجد بالمغرب حوالى  $\frac{1}{4}$  مليون نخلة .

## 5 - الصنوبر

الصنوبر نبات شجري يوجد بكثرة في المغرب إذ يكون فيها غابات كبيرة . و يبلغ ارتفاعه إلى 30 أو 40 متراً تقريباً . و خشب الصنوبر صمغي قوي صلب يستعمل في النجارة وبناء السفن وغيرها .

### الجذر :

جذر الصنوبر وتدي كثير التفرع تمتد جذيراته وتتفرع فتشغل مساحة واسعة من سطح التربة أما جذره الأصلي فإنه يغور إلى أعماق الأرض



شكل (106 أ) غصن الصنوبر

وبذلك يضمن امتصاص الماء حتى في وقت جفاف طبقات التربة السطحية .

### الساق :

ساق الصنوبر قائمة لونها بني قاتم يميل الى الحمرة . تخرج منها الفروع الكثيرة الطويلة التي يخرج من كل فرع منها عدة فروع قصيرة . ويحمل كل فرع من الفروع القصيرة في نهايته عدداً محدوداً من الأوراق وتتساقط هذه الفروع بعد سنتين أو ثلاث من تكوينها ( شكل 106 أ و 106 ب )



شكل (106 ب) شجرة الصنوبر

### الاوراق :

أوراق الصنوبر أبرية الشكل يبلغ طول كل منها بين 5 أو 7 سم . ويتراوح عدد الاوراق على الفرع بين واحد وخمس

حسب نوع الصنوبر . وتكون موزعة على الفروع مشنى متقابلة . إذ تخرج من آباط حراشيف موجودة على الساق الأصلية وفروعها .

وتوجد في الأنسجة المختلفة لكل من الساق والجذر والورقة قنوات تحتوي على مادة صمغية تجعل طعم النبات غير مستساغ للحيوانات .

### بعض أنواع الصنوبر :

1 - الصنوبر العام : فروعه أفقية وعلى طبقات فتعطيه شكلاً هرمياً . وأوراقه إبرية مسطحة موزعة على جوانب الفروع في وضع أفقي كأسنان المشط .

2 - الصنوبر البحري : ينمو في الرمال ويزرع لتوقيف الأكتية الرملية . وخشبه صمغي تستخرج من سوقه كميات وفيرة من الصمغ .

3 - السرو : فروعه قائمة موازية للساق تقريباً وأوراقه صغيرة متقابلة .

### 6 - الزيتون

تزرع أشجار الزيتون عادة من اجل ثمارها التي يستخرج منها الزيت بواسطة طحنها وعصرها . ويعد زيت الزيتون من الزيوت المحبوبة في الاكل . وهو يستعمل عدا ذلك في صناعة الصابون الجيد والطب . وكان يستعمل قديماً في الاضاءة .

أما خشب الزيتون فمتين ولونه أصفر يميل الى البني . وتصنع منه تحف زخرفية وأدوات كتابية وغير ذلك . وأشجار الزيتون تعمر طويلاً

ويقال أن هناك بعض أشجار من الزيتون عمرها حوالى ألف سنة ما زالت نامية في أسبانيا .

### الوصف :

شجر كبير الحجم معمر يعيش سنين طويلة تصلح زراعته في أغلب الاراضي حتى الضعيفة لانه يتحمل الجفاف ولكن بالري المنتظم يزيد المحصول. واوراق شجرة الزيتون: مستديمة الخضرة بسيطة مستطيلة الشكل خضراء لامعة



شكل ( 107 ) غصن زيتون

من أعلى ضاربة الى البياض من أسفل .

والازهار عنقودية بيضاء صغيرة الحجم تظهر في الربيع .

والثمرة هي الزيتون لونها أرجواني داكن او أسود . داخلها بذرة صلبة حجرية ( شكل 107 ) .

والثمرة تختلف في الشكل والحجم واللون باختلاف الاصناف وتنضج في الخريف .



للانسان ؟

- 4 — قارن بين ساق نبات العنب وساق نبات البرتقال ؟  
5 — يعتبر العنب والتين والبرتقال من دعائم الثروة الاقتصادية في المغرب .  
ناقش هذه العبارة .

## استعمالات بعض النباتات

من الدراسة السابقة لبعض النبات نجد أن كل ما في الكون من غذاء يرجع في تكوينه إلى النباتات . فهي بحق مصدر الحيوية والنشاط والطاقة في هذا الكون . فلولاء النبات وما أنتجه من ثمر وحبوب وغيره لما وجد الحيوان غذاءه ولما اعطانا لحماً ولبناً ودهناً وبيضاً .

فكأن ما أنتجه الحيوان مرجعه إلى النبات واجزائه . فالانسان نفسه وهو سيد الكائنات الحية يتغذى على النبات واجزائه فيكبر وينمو ويسعى في هذا الكون لبني ويشيد ويعمر وينشد مظاهر العلم ومعالم الحضارات وتزدهر المدنيات .

ولقد عرفنا في دراستنا أهمية الجذور والسوق والأوراق في حياة النبات وأيضاً بالمثل بالنسبة للانسان كل جزء من أجزاء النبات له استعمال خاص نذكره فيما يلي :

### استعمال جذور النبات :

1 — تتحول بعض الجذور إلى درنات جذرية يخزن فيها النشاء كما هي الحال في درنات البطاطا .

ويستعمل الانسان هذه الدرنات كغذاء له وللحيوان . وقد تستعمل في الصناعة لاستخراج ما فيها من نشاء .

2 — في جذور بنجر السكر يخزن السكر ولهذا تستخدم في صناعة السكر .

3 — تستعمل جذور العرقسوس بعد سحقها في الطب كملين .

4 — تدخل جذور بعض النباتات في صناعة بعض الأدوية عند جذور نبات سارسيريا تستخرج مواد طبية تستخدم في علاج بعض امراض الجلد .

5 — تؤكل بعض الجذور الدرنية مثل جذور الفجل والجزر واللفت .

### استعمال سوق النبات :

1 — ألياف ساق نبات الكتان والتيل تستخدم في صناعة المنسوجات الكتانية والتيلية .

2 — تستخدم سوق نباتات القنب في صناعة الحبال والخیوط والاكياس .

3 — بعضها یخترن المركبات الغذائية مثل قصب السكر الذي یخترن المركبات السكرية التي منها یستخرج السكر .

4 — سوق الأشجار مثل الكافور والأرز وغيرها مصدر ثروة قومية كبيرة ودعامة من دعامات الصناعة الحديثة .

5 — تمدنا بالصمغ التي تدخل في صناعة العجائن . وفي أشجار المطاط نجد ما یسمى باللب النباتي الذي یجمع بجرح قشرة الساق جروحاً دائرية وحلزونية فیصير منها العصير اللبني . ویجمع في أوعية تعلق على ساق الشجرة تحت الشجرة ، ثم یعرض العصير المبني ( الحليب النباتي ) ويعرض على دخان متصاعد لیتجمد ثم ینقل بعد ذلك إلى المصانع لتصنع منه إطارات السيارات وغيرها .

6 — تكشط قشرة أشجار البلوط لأول مرة عندما یكون عمرها عادة بین 15 — 20 سنة . والفلين الذي يكشط لثاني مرة أجود صنفاً من الفلين الذي يكشط لأول مرة . ویراعى أن تكون هناك فترة زمن بین الكشط الأول والثاني حوالي 5 أو 6 سنوات .



7 — تستخلص القرفة وهي إحدى التوابل الشهيرة من قشرة ( قلف ) أشجار القرفة .

8 — أما الزنجبيل وهو أيضاً من التوابل الهامة ومن المواد المنبهة فيستخرج من ريزومات نبات الزنجبيل .

9 — يستخلص الكينين من قشرة نبات السينكونا ويستعمل في الطب في علاج الملاريا .

10 — خشب شجرة الكافور متين محمر اللون . منه أنواع تصلح لصناعة اعمدة التاغراف .

11 — شجرة التوت خشبها لين ولذلك تستخدم في عمل الآلات الزراعية البسيطة .

12 — تزرع الأشجار ذات السوق الكبيرة للظل وللزينة على جوانب الطرق .

### استعمال أوراق النبات :

تعتبر الاوراق من النبات كمصنع صغير في رقعته كبير في عمله وإنتاجه . ومنه تنطلق الحيوية والنشاط وتدب الحياة لا في النبات فحسب ، بل في الكون بأكمله .

1 — في الاوراق تتكون المركبات الغذائية التي يبني بها النبات جسمه . ويكون بها ما يحمله من اوراق وأزهار وثمار تدخل فم الحيوان فيكون اللحم واللبن وغير ذلك وينساب هذا كله الى فم الانسان . فيبني به جسمه ويغذي عقله المفكر وقلبه النابض .

2 — يعتبر النبات بأوراقه الخضراء المصدر الرئيسي للطاقة التي تدير آلات مصانعنا ومحركاتها . فالمصانع والآلات تعتمد على حرق الوقود . وهذا الوقود إما أن يكون فحماً وهو نبات قد ت كربن ( أي تحول إلى كربون ) أو بترولاً ومشتقاته وهو نباتات قد تعفنت وتحللت في باطن الأرض .

3 — بعض اوراق النبات يستخدمها الانسان في غذائه كالخس والسبانخ والنعناع .

4 — تستعمل أوراق بعض النباتات في الاغراض الطبية مثل أوراق الكافور اذ تدخل في معالجة نزلات البرد .

### استعمال أزهار النبات :

لأزهار النبات أهمية كبيرة تستعمل في كثير من الاغراض :

1 — يستعملها الانسان لتزيين المنازل والحدائق .

2 — تستخرج منها الروائح العطرية .

3 — تؤكل أزهار بعض النباتات كما في القنيط .

4 — يستخرج من أزهار بعض النباتات ماء الزهر مثل زهور الورد ....

### استعمال ثمار النبات :

1 — يستعمل الانسان كثيراً من ثمار النبات في غذائه كثمار الموالح ( البرتقال والليمون و ..... ) والتفاح والكمثرى والمشمش والبرقوق والطماطم والتين والعنب والقمح والذرة والبسلة والشعير وغير ذلك .

2 — بعض الفاكهة تجفف . كما تستخدم في عمل المربيات مثل البرتقال والمشمش والبرقوق والتفاح .

3 — بعض الثمار تستخدم في المستحضرات الطبية كبذور الخروع وبذور الحلة .

### فكرة ترتيب النباتات الزهرية

النبات مثل الحيوان له أنواع وأشكال وأحجام متباينة . لذلك

رتبت النباتات ترتيباً بحيث سهلت لنا معرفة مركز كل نبات بالنسبة الى النباتات الاخرى .

وقد بني هذا التقسيم على صفات القرابة بين النباتات . وقد اتفق على ترتيب النباتات في التسلسل الآتي :

**فرد -** مثل افراد نبات الفول وأفراد نبات القمح .

**نوع -** ويشمل الافراد المتشابهة تشابهاً عظيماً في الشكل . فكل من افراد نبات الفول وافراد نبات البرسيم يعتبر من نوع واحد .

**جنس -** وتجمع الانواع المتشابهة في صفاتها الظاهرية وبعض تراكيبها الداخلية . فالبرقوق والمشمش والكرز كلها انواع مختلفة ولكنها من جنس واحد .

**عائلة -** وتجمع الاجناس المشتركة في صفات كثيرة . فنباتات الخوخ والتفاح والشليك والورد تنبوع اجناساً مختلفة ولكن لها صفات مشتركة ولذلك وضعت كلها في عائلة واحدة .

**رتبة -** وتجمع العائلات المتقاربة .

**قسم -** ويجمع الرتب المتشابهة .

**قبيلة -** وتجمع الاقسام المتشابهة .

## اقسام المملكة النباتية

ويمكن تقسيم المملكة النباتية الى :

اولاً : نباتات لازهرية : وهي التي لا تكون أزهاراً .

ومنها :

1 - البكتيريا : وهي كائنات دقيقة جداً تتكون من خلية واحدة غالباً .

2 - الطحالب : وهي نباتات بسيطة التركيب تعيش في الماء العذب أو الملح .

3 - الفطريات : وهي نباتات بسيطة التركيب يتكوّن جسمها من خلية واحدة مثل نبات الخميرة .

ثانياً : نباتات زهرية : وهي التي تكون أزهاراً . وتنقسم النباتات الزهرية الى قسمين :

1 - النباتات المعراة البذور : وهي التي لا يحيط ببذورها غلاف مثل الصنوبر

2 - النباتات مغطاة البذور : وهي التي يحيط ببذورها غلاف .

وهذه تنقسم الى قسمين هما :

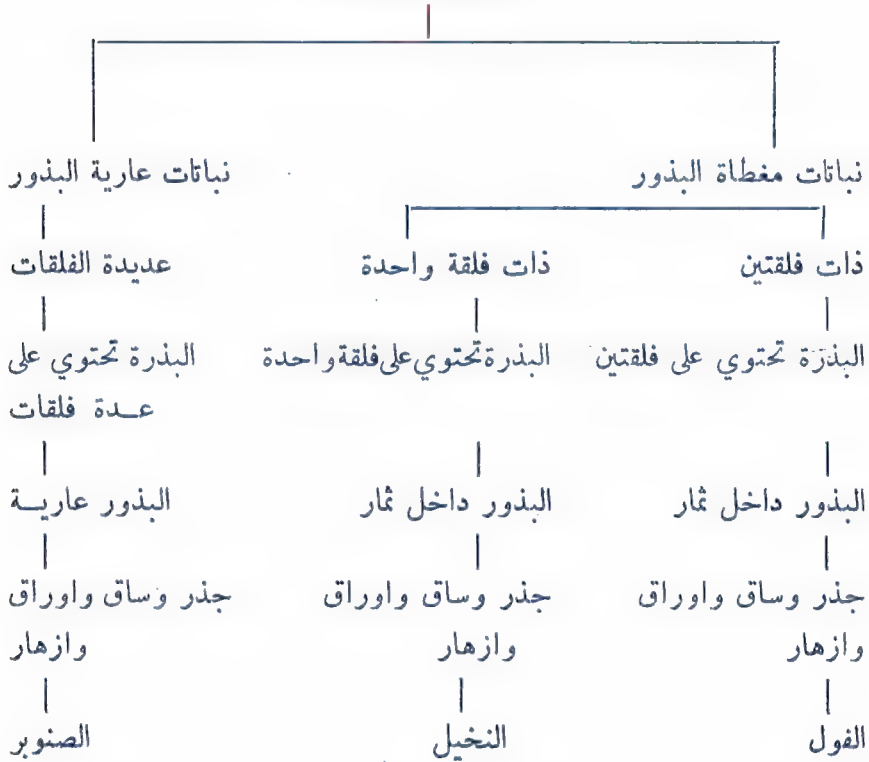
أ - نباتات ذات فلتتين : وفيها تحتوي البذور على فصين متماثلين .

مثل اللوبيا والعدس والفاصوليا .

ب - نباتات ذات فلقة واحدة . وفيها تحتوي البذور على فلقة واحدة كما في الذرة والنخيل والقمح والبصل .

### موازنة بين النباتات الزهرية

#### النباتات الزهرية

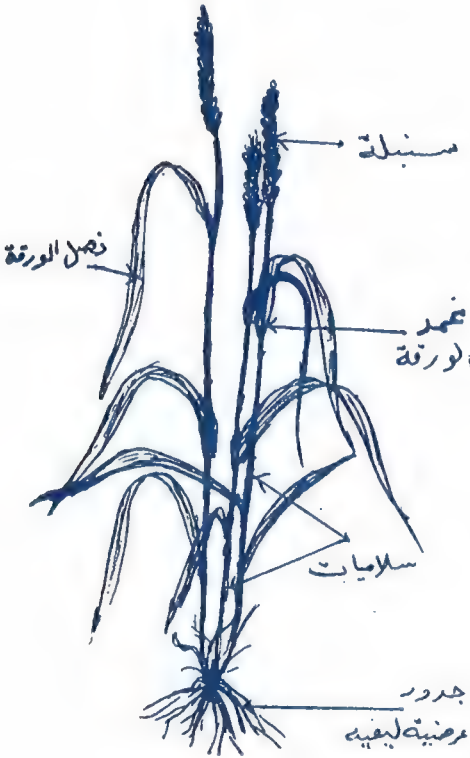


## دراسة نبتة تزرع في الناحية

### نبات القمح

القمح نبات عشبي حولي . ويزرع في اوائل الشتاء اي في شهر نوفمبر ويحصد في اواخر الربيع أي في شهر مايو . ويحتاج الى تربة طينية خفيفة جيدة الصرف .  
ويتكون نبات القمح من الاجزاء الآتية :

#### 1 - المجموع الجذري :



شكل ( 108 ) نبات القمح

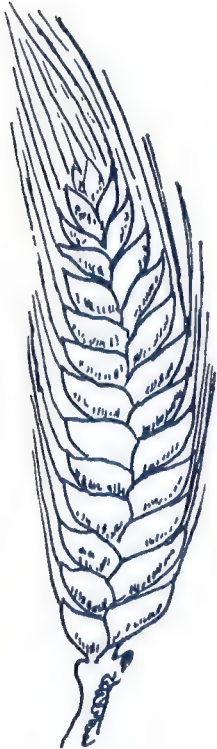
ويتكون من جذور عرضية ليفية تنمو من عقد الساق السفلي المزدحة تحت سطح التربة . وهذه الجذور كثيرة التفرع ، تميل اولاً للنمو جانبياً ثم تتجه بعد ذلك رأسياً الى اسفل حيث تكون شبكة من الجذور المزدحة المتشابكة .

قائمة اسطوانية تتكون عادة من ست سلاميات . أطولها السلامية الاخيرة التي تحمل في نهايتها النورة المعروفة بالسنبلة .

وتنمو من عقد الساق السفلي المزدحة التي تنشأ عندها الجذور العرضية افرع قاعدية تشبه الساق الاصلي تماماً وتسمى بالفروع الجانبية. وهذه تتفرع بالمثل الى سو جانبية اخرى . شكل ( 108 )  
وبذلك تتكون من حبة واحدة مجموعة من السوق قد يبلغ عددها

في بعض الأصناف وفي أنسب الظروف الى 20 ساقاً أو أكثر .

### 3 - الورقة :



اوراق نبات القمح بسيطة شريطية . إذ تتكون من غمد يحيط بالساق تماماً . ومن نصل طويل ضيق . عند قاعدته يوجد زوج من زوائد تسمى بالأذينات . أذين على كل جانب يضران إليها الساق .

### النورة :

وهي سنبلة مركبة . مزدحة يحمل محورها

شكل (109) سنبلة القمح



المتعرج بالتبادل سنيبة واحدة عند كل عقدة من عقده . والسنيبة  
تكون من عدة أزهار يختلف عددها من 3 الى 5 . شكل ( 109 )

## أسئلة

- 1 - اشرح الأهمية الاقتصادية لجذور النباتات ؟
- 2 - تكلم عن الأهمية الاقتصادية لجذور النباتات الآتية :  
البنجر - البطاطا - العرقسوس .
- 3 - اذكر اسماء بعض الاشجار الحشبية التي تزرع في المغرب ،  
والاغراض التي تصلح لها .
- 4 - « كل ما في الكون من غذاء يرجع في تكوينه الى الورقة الخضراء »  
فسر هذه العبارة .

## الحيوانات اللا فقريّة

بعد أن درسنا الحيوانات الفقريّة آآن لنا أن نهبط سلم الارتفاع  
درجة لندرس الحيوانات اللا فقريّة . وسميت كذلك لأنه ليس لها سلسلة  
فقريّة . وتنقسم إلى قسمين كبيرين على أساس عدد الطبقات الخلوية التي  
يتركب منها الجسم :

أولاً : حيوانات ذات طبقتين : وتشتمل :

1 – الحيوانات الاسفنجية : مثل حيوان الاسفنج .

2 – الحيوانات الاخطبوطية : مثل حيوان الهيدرا وحيوان المرجان  
وحيوان الاخطبوط .

ثانياً : حيوانات ذات ثلاث طبقات : وتشتمل :

1 – الديدان المفلطحة : مثل دودة الكبد والدودة الشريطية ودودة  
البهارسيا

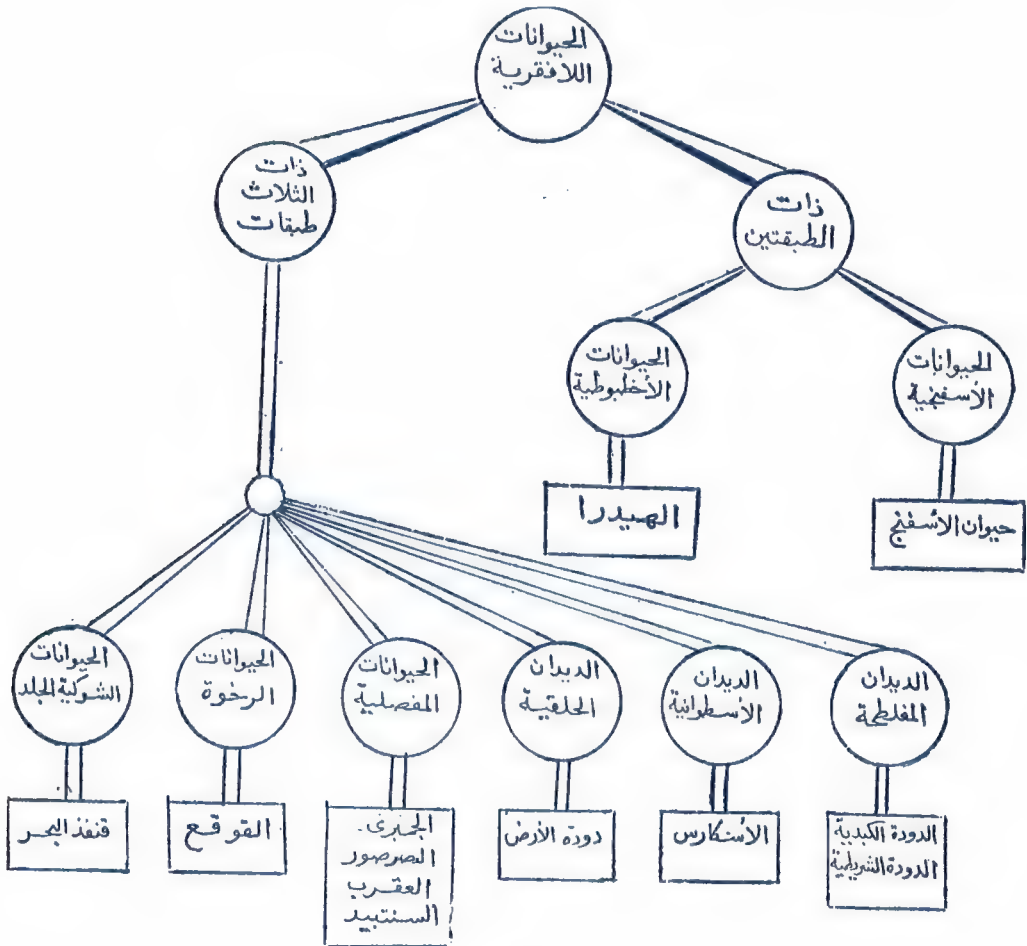
2 – الديدان الاسطوانية : مثل الاسكارس ( ثعبان البطن  
والانكستوما )

3 – الديدان الحلقية : مثل دودة الأرض .

4 - الحيوانات المفصليّة : مثل العقارب والجراد والذباب والصرصور والجمبري .

5 - الحيوانات الرخوة : مثل القواقع والأصداف .

6 - الحيوانات النجمية أو الشوكية الجلد : مثل حيوان نجم البحر وحيوان قنفذ البحر .



## أولاً : الحيوانات ذات الطبقتين

### 1 - الحيوانات الاسفنجية

#### حيوان الاسفنج

الاسفنج حيوان عديد الخلايا يعيش في الماء ملتصقاً بالصخور وعلى الكائنات المائية الاخرى ومعظم أنواعه يعيش في مياه البحار . ويكون على اعماق مختلفة من سطح الماء . ولعظمه ألوان مختلفة وخاصة الذي يعيش بالقرب من السواحل فمنها الأحمر والاصفر والبرتقالي والبني .

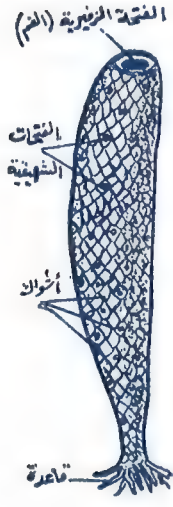
وقليل من الاسفنج يعيش في الماء العذب ويكون لونه أخضر وذلك لوجود طحالب خضراء تعيش معه . وأيضاً يعزى وجود مادة الكلوروفيل من خلاياه . ويندر جداً أن تفترس الحيوانات البحرية الاسفنج ولعل ذلك راجع إلى رائحته القوية الرديئة وإلى أشواكه الكثيرة . ولذلك تلجأ إليه كثير من الحيوانات الصغيرة لتختبئ فيه تجنباً لعدوان الحيوانات الاخرى .

#### وصفه :

يشبه هذا الحيوان الاناء أو الوعاء في شكله وتتكون قاعدته من

شبكة من مدادات أفقية ملتصقة بصخر أو بما شابه ذلك .

ويوجد على الجسم فتحات كثيرة تسمى الفتحات الشبيهة يمر فيها تيار الماء داخداً إلى تجويف الجسم ليخرج من فتحة تسمى الفتحة الزفيرية أو فم الاسفنج ( شكل 110 ) .



شكل (110)  
حيوان الاسفنج

ويلاحظ أن الاسفنج يختلف عن جميع الحيوانات الأخرى لاستعماله الفتحة الرئيسية العليا لا لتناول الغذاء بل لإخراج بقاياها منها .

### صيد الاسفنج :

يصاد الاسفنج بكثرة في البحر الأبيض المتوسط . وتختلف طريقة الصيد باختلاف الجهة التي يصاد فيها والاعماق التي يوجد عليها .

وهناك طريقة قديمة ما زالت تستعمل حتى الآن وذلك بأن يركب كل رجلين زورقاً . يشتغل أحدهما بالتجذيف ويصيد الآخر الاسفنج بشوكة ذات يد طويلة يدلي بها في الماء لاقتلاع الاسفنج .

وفي الجهات الكثيرة العمق ينزل الغواص ليفصل الاسفنج عن الصخور الملتصق بها بواسطة سكين .

## 2 - الحيوانات الاخطبوطية

### الهيدرا

الهيدرا حيوان دقيق جداً يبلغ طوله من 4 - 8 ملليمتر. ويسمى خطأً بأخطبوط الماء العذب وسمي بهذا الاسم لوجود زوائد تشبه أذرع الاخطبوط الذي يعيش في البحار والذي ينتمي الى مجموعة أخرى من الحيوانات . وحيوان الهيدرا يعيش في المياه العذبة كياه البرك متعلقاً بسوق النباتات والأعشاب المائية .

### وصف الهيدرا :



شكل « 111 » حيوان الهيدرا

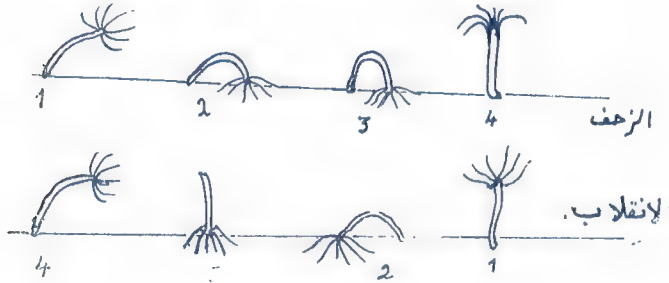
جسم الهيدرا على شكل أنبوبة مثبتة من جهة تسمى القدم بينما يكون الطرف الآخر سائياً وينتهي بفتحة صغيرة هي الفم . ويحاط الفم بعدد من زوائد رفيعة مجوفة يكون عددها في المتوسط ثنائي زوائد تسمى الافرع - (شكل 111) .

والهيدرا حيوان دقيق الإحساس ينكمش لاقط منه حوله وذلك

لوجود شبكة عصبية تصل أجزاء الحيوان ببعضها . فإذا زال هذا التأثير عادت له حالته الأولى .

### الحركة :

لا ينتقل بل يعيش مثبتاً قدمه ويتحرك طرفه الخالص اما الى اليمين أو الى اليسار . وقد ينقبض تارة وينبسط أخرى . وقد يسكن الجسم وتنحرف الزوائد فقط . ولا عمل للحيوان الا البحث وراء الغذاء .



شكل « 112 » انتقال الهيدرا

أما إذا اضطر الحيوان الى الانتقال بحثاً وراء الغذاء فإنه يتحرك اما بالزحف او بالانقلاب كما هو واضح من الرسم ( شكل 112 ) .

### التغذية :

يتغذى الهيدرا غالباً بحيوانات دقيقة وذلك باقتناصها بزوائده الفمية التي تنحني نحو الفم حيث تدخل فيه الفريسة . ثم تعود الى حالتها الطبيعية بعد انتهاء مهمتها .

وليس لهذا الحيوان فتحة شرجية لأنه يقذف فضلاته من الفم

## أسئلة

- 1 - صف الشكل الخارجي لحيوان الاسفنج ؟
- 2 - ما هي الطرق المتبعة لاصطياد الاسفنج ؟ وفيما يستعمل ؟
- 3 - اين يعيش حيوان الهيدرا ؟ وكيف يتغذى ؟
- 4 - اشرح كيف يتحرك حيوان الهيدرا . وضع اجابتك بالرسم .

## ثانياً: الحيوانات ذات التهرات طبقات

### أ - الديدان المفلطحة

وهذه حيوانات لافقرية اكثر رقياً من الحيوانات ذات الطبقتين . وهي حيوانات واسعة الانتشار فمنها ما يوجد على اليابس أو في المياه العذبة والمالحة والكثير منها يتطفل على كثير من الحيوانات اللافقرية والفقرية ومنها على الانسان وتسبب له امراضاً خطيرة .

ومن هذه الانواع الديدان الكبديّة والديدان الشريطية .

### 1 - الدودة الكبديّة

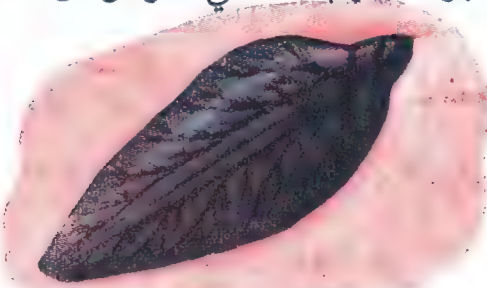
يوجد منها انواع كثيرة وتتطفل على الاغنام والماشية والجمال . وخاصة ما يتغذى على اعشاب المياه الراكدة . وقد تصيب الانسان



أحياناً وتعيش في القنوات المرارية للكبد . فتسبب للماشية مرضاً وبيلاً يعرف بتفتت الكبد . وقد تنفذ الى الكبد فتتلفها ويظهر على العائلة اعراض الضعف وتسبب سقوط الشعر او الصوف في الماشية . وقد تنتهي بموت العائلة .

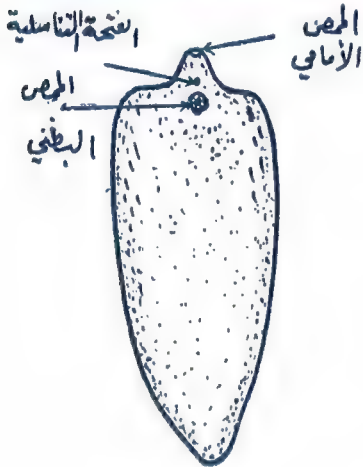
### الشكل الخارجي :

مفلطحة تشبه ورقة الشجر . وطرفها الأمامي أعرض من الخلفي



شكل « 113 أ » الدودة الكبدية

وتنتهي من الامام ببروز مثلث الشكل يسمى المخروط الرأسي . ويبلغ طول الدودة حوالي 4 سم



شكل « 113 ب »

تقريباً . وعرضها 1،5 سم وسمكها نحو  $\frac{1}{2}$  مم . ولون الدودة رمادي مائل الى السمرة . ويغطي الجسم طبقة تبرز فيها شويكات أو حلمات صغيرة متجهة الى الخلف .

وعند الطرف الامامي ممص أمامي وفي قاعه توجد فتحة الفم

الضيقة . وآخر خلفي او بطني تلتصق بهما في جدر القنوات المرارية .  
وعلى مقربة من الممص الخلفي فتحة ضيقة هي الفتحة التناسلية . وفي  
نهاية الطرف الخلفي يوجد ثقب ضيق هو الفتحة الخارجية للجهاز البولي  
(شكل 113 أ و 113 ب) .

#### التغذية :

تتغذى بالسوائل المرارية والكرات الدموية التي تنتج من الجروح  
التي تسببها بحركتها في القناة المرارية . وللدودة جهاز هضمي متميز  
ولكنه غاية في البساطة . والفضلات تطرد من الفم اذ لا يوجد لها است .  
اما البول الناتج من عملية التحول الغذائي . فانه يجمع ويدفع حيث  
يمر الى الخارج عن طريق الفتحة البولية .

#### الاحساس :

للدودة جهاز عصبي بسيط يتكون من حلقة عصبية يخرج منها عدة  
اعصاب تتجه الى اجزاء الجسم المختلفة — وليس لها اعضاء حس كالاعين  
او غير ذلك .

#### 2 - الدودة الشريطية

الدودة الشريطية دودة مفالطة تتطفل على الانسان والحيوانات



شكل « 114 » الدودة الشريطية

الفقرية . وقد تصيب  
الحيوانات اللافقرية .  
وتعيش في عائلها في القناة  
الهضمية وتسلبه طعامه  
المهضوم الذي تمتصه من

جميع سطح جسمها اذ ليس لها قناة هضمية . كما انها تفرز بعض مواد  
سامة فيضعف وتعتريه الامراض المختلفة . وقد يسبب وجودها عسر  
هضم مصحوبا بنوبات متعاقبة في الاسهال والامساك .

#### الوصف :

جسمها كالشريط الضيق . يبلغ طولها حوالي 8 - 10 أمتار وقد  
يصل طولها الى 25 متراً وهو مقسم الى قطع متتابعة كثيرة ولذا سميت  
بالدودة الشريطية . وهي انواع كثيرة اهمها :

ويوجد منها نوعان :

ا - تينيا سوليم .

ب - تينيا ساجيناتا .

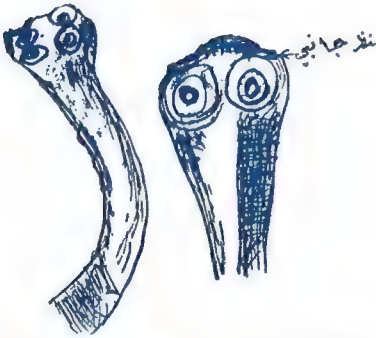
والنوع الاول كان منتشراً بين دول أوروبا . ولكنه انقرض الآن  
بفضل المقاومة التي بذلت في ابادتها .

تينيا ساجيناتا : -

يتركب جسم الدودة من ثلاثة أقسام :

1 - الرأس 2 - العنق 3 - الجسم .

1 - الرأس :



كثري الشكل صغير جداً .  
توجد حوله أربعة ممصات بها تتعلق  
الدودة بجدار الامعاء . شكل  
115 أوب ) .

شكل «115أ» رأس الدودة الشريطية (ساجيناتا)

2 - العنق :

جزء رفيع ومنه تتكون قطع  
الجسم بالتتالي .



شكل «115ب» رأس الدودة  
الشريطية ( تينيا سوليوم )

3 - الجسم :

طويل يتكون من قطع متتابعة تبدأ  
صغيرة جداً أسفل العنق وتكبر كلما  
ابتعدت عنه . وعلى ذلك تكون القطعة  
الاخيرة من الدودة هي الاولى في التكوين

ويكون شكلها مستطيلاً .

ويمكن اعتبار كل قطعة حيواناً قائماً بذاته لأنها تشتمل على جميع الأجهزة الضرورية لحياتها وتوالدها . وبكل قطعة جهازان تناسليان ( أي خنثى ) .

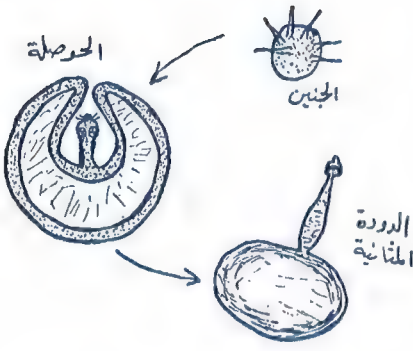
### تاريخ حياتها :

1 — عندما تنضج أعضاء التناسل تنفصل قطعة واحدة أو كل اثنتين أو ثلاث أو أكثر وتر مع البراز الى الخارج .

2 — تنفجر القطعة بعد تعفنها من البراز ويظهر البيض فيأكله الحيوان وعادة يكون البقر . فتذوب قشرته بتأثير الاحماض المعدية .

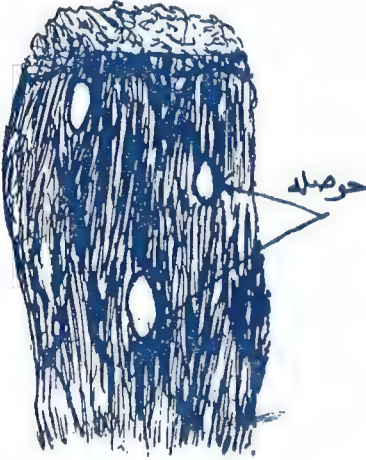
3 — يفقس البيض وتخرج منه أجنة صغيرة شكلها كروي ومساحة بست شوك . وتثقب جدر المعدة ( معدة البقرة ) الى أقرب وعاء دموي ويحملها تيار الدم الى العضلات وخصوصاً عضلات القلب وتستقر بين أليافها .

4 — تفقد الأجنة اشواكها عندما تستقر في مواضعها النهائية وتنمو وتحول الى حويصلات ويمتلئ فراغها بسائل مائي . وينمو داخلها الدودة المثانية وهي عبارة عن رأس الدودة الشريطية المستقبلية وعنقها .



شكل « 116 » دورة حياة الدودة الشريطية

تبقى الحويصلات في مواضعها الى ان يأكلها الانسان فيذوب جدارها وتبرز رأس الدودة المثانية ثم يتكون جسم الدودة الشريطية التي تتعلق بجدر الامعاء (شكل 116)



شكل « 117 » قطعة من العضل ترى الحويصلات بين خيطانها

### أسباب الإصابة :

تنتقل العدوى الى الانسان اذا اكل قطعة لحم مصابة بالحويصلات دون ان تكون كاملة النضج بدرجة تكفي لقتل الديدان الحويصلية (شكل 117)

### طرق الوقاية :

- 1 — تناول اللحوم كاملة النضج بدرجة تكفي للقضاء على الحويصلات اذا كانت موجودة فيها .
- 2 — الامتناع عن تناول اللحوم التي لا تعرض على الاطباء في

## • السلخانات •

3 — الامتناع عن تناول هذه الاجزاء مثل القلب واللسان والرئتين إلا من اما كن موثوق من مراقبتها الطبية .

### ب — الديدان الاسطوانية :

وهي ديدان اجسامها طويلة اسطوانية مدببة من الطرفين وغير مقسمة .

وهي إما أن تكون ذكوراً أو إناثاً — ولها قناة هضمية واضحة .  
وتعيش معيشة طفيلية في جسم الانسان وكثير من الحيوانات . وتسبب  
أمراضاً مختلفة .

وهي أنواع كثيرة تختلف في الحجم من دقيقة جداً الى نحو الثلاثين سنتيمتراً في الطول .

وسندرس دودة الإسكارس كنوع من الديدان الاسطوانية .

### الاسكارس :

تعرف دودة الاسكارس بثعبان البطن وتعيش في الانسان في  
أمعائه الدقيقة . كما تعيش في نفس المكان في بعض الحيوانات كالحصان  
والاغنام والخنزير ...

### الوصف :



أسطوانية الشكل  
مدببة الطرفين ولونها  
وردي في حالة الحياة .  
وطولها 25 سم تقريبا .  
والذكور أقصر من الاناث  
ويتميز الذكر بالتواء  
شديد في طرفه الخلفي  
الذي يلتوي في اتجاه سطحه  
البطني ( شكل 118 ) .

شكل « 118 » دودة الاسكارس

وكبر حجمها يؤدي الى انسلاخها حتى يتسع للجسم النامي .

### الفم :

يوجد في طرفها الامامي وهو محاط بثلاث شفاه تلتصق بواسطتها  
في جدار الامعاء .

### الجسم :

يظهر عليه أربعة خطوط طويلة تمتد بطول الجسم .

### الفتحة الشرجية :

توجد بالقرب من الطرف الخلفي ، وفي الذكور تشترك مع الفتحة



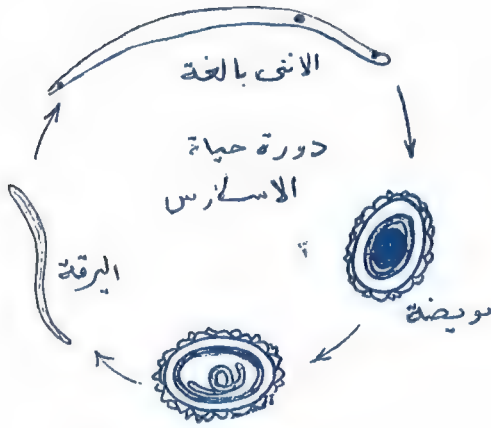
التناسلية .

اما في الأنثى فيوجد في نهاية الثلث الاول من الجسم الفتحة التناسلية .

### الفتحة البولية :

توجد على السطح البطني خلف الفم بقليل .

### دورة الحياة :



شكل « 119 » البويضة وفيها اليرقة

1 — تضع الانثى  
البويض الخصب ( حوالي  
20,000 بيضة في اليوم )  
وتخرج مع براز المريض .  
وتتميز بانها محاطة بجدار  
كيتين ( شكل 119 ) .

وجودها في براز المريض دليل على اصابته بها .

2 — يتكون داخل البويضة جنين صغير دوري الشكل في مدة  
سته أسابيع ، اذا كانت درجة الحرارة مناسبة . وقد تستغرق مدة أطول  
قد تصل الى ستة أشهر اذا كانت درجة الحرارة غير مناسبة . ولا يتم نمو  
الجنين الا في وسط يتوافر فيه الهواء والرطوبة .

3 — عند تمام تكوّن اليرقة تصبح البويضة معدية — وتصل الى عائلها عن طريق أكل خضراوات ملوثة — فيذوب جدار الجنين بتأثير عصارة المعدة وتخرج اليرقة ( طولها حوالي 0,5 سم ) وتتجه الى الامعاء . ولا تستقر اليرقات في الامعاء في هذا الطور بل تقوم برحلة في جسم الانسان وتمر بأجهزته المختلفة مع تيار الدم وأخيراً تستقر في الامعاء الدقيقة ويصل طولها بعد هذه الجولة الى 2 سم تقريباً .

ثم تنمو وتكبر وتتكاثر وتعيد دورة حياتها من جديد .

#### طرق العدوى :

- 1 — تلوث الأيدي بالبراز .
- 2 — تناول خضراوات غير مغسولة جيداً .
- 3 — تناول خضراوات غير مطهية جيداً .
- 4 — ينقل الذباب البويضات من البراز الى الطعام .

#### اعراضها :

- 1 — اضطرابات في الهضم وآلام في المعدة والامعاء .
- 2 — شره شديد الى تناول الطعام .
- 3 — حدوث نوبات صرعية .

4 — يتقيأ المريض . وقد تنحسر في الحنجرة فتسبب الاختناق .

5 — قد تسبب - نتيجة تكاثر عددها - انسداداً في الامعاء .

6 — تمزق جدار الامعاء وتسبب التهاباً مميئاً .

### طرق المكافحة :

1 — غسل الخضراوات جيداً قبل تناولها - وغسل الايدي قبل تناول الطعام .

2 — العناية بإزالة المواد البرازية ، ومنع الناس من التبرز الا في المراحيض .

3 — عدم استعمال المواد البرازية في تسميد الخضراوات التي تؤكل طازجة .

4 — يجب المحافظة على الاغذية من الذباب . وإبادته بالمبيدات الحشرية .

5 — علاج المرضى باعطائهم شربة طاردة للديدان .

### ج - الديدان الحلقية

تتميز الديدان الحلقية بان اجسامها طويلة أسطوانية مقسمة الى حلقات من الخارج يقابل بعضها تقسيم من الداخل بواسطة حواجز بارزة

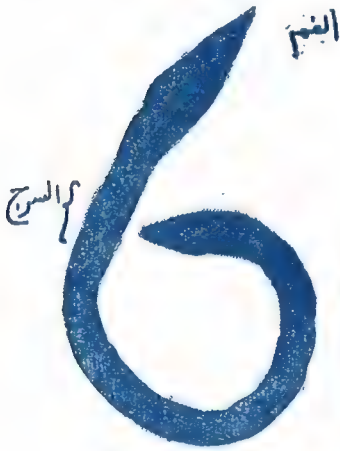
في فراغ الجسم تقسمه الى حجر متتالية توجد بها الاعضاء الباطنية .  
ويعيش بعضها في المياه المالحة أو العذبة . والبعض الآخر يعيش  
في الاراضي الرطبة .  
وهذه الديدان لها جهاز دموي معين وأعضاء بولية وجهاز  
عصبي راق .  
ويشمل هذا القسم انواعاً كثيرة من الديدان مختلفة الاشكال  
والالوان والاحجام . ومن أمثلتها دودة الارض والعلق الطلي  
والديدان البحرية .

### دودة الارض

تنتشر ديدان الارض انتشاراً عظيماً اذ توجد في جميع بقاع  
الارض تقريباً .  
ويكثر وجودها على جوانب الترع وقنوات الماء وفي الاراضي  
الزراعية الرطبة لان الرطوبة من ضروريات حياتها . ولذلك ينذر  
وجودها في الاراضي الرملية أو الجافة اذ أن الجفاف يقتلها . وهي تفضل  
المعيشة في التربة الرطبة الغنية ببقايا الكائنات الحية والحشائش القصيرة  
حتى تستظل بها من حرارة الشمس المحرقة .

## الشكل الخارجي :

جسم الدودة أسطواني وطرفاها رفيعان ولكن الطرف الخلفي أعرض من الطرف الامامي . ويبلغ طولها 18 سم تقريباً . وليس للدودة رأس واضح . ولونها قرنفلي قاتم والسطح السفلي افتح من السطح العلوي . ويغطي جسمها طبقة جلدية رقيقة رطبة لينتفخ فيها مادة مخاطية . وينقسم جسمها الى حلقات كثيرة يبلغ عددها من 100 إلى 200 حلقة . وفي الطرف الامامي يوجد الفم وهو امتداد من الحلقة الاولى .



ويلاحظ أن الحلقات ابتداء من الحلقة 26 حتى الحلقة 34 غير واضحة وتسمى السرّج . اذ ينتفخ فيها جلد الدودة ويشمل الانتفاخ ظهر الدودة وجانبيها فقط ( شكل 120 ) .

شكل « 120 » دودة الأرض

## الحركة :

يغطي الجسم اشواك صغيرة جداً متجهة الى الخلف لتساعد على الحركة دائماً الى الامام . وفي كل حلقة أربعة ازواج . زوجان منها في كل جانب من الجسم . ما عدا الحلقة الاولى

والاخيرة . ويساعدها على الحركة عضلات موجودة في جدار الجسم .

### عاداتها وغذاؤها :

تعيش ديدان الأرض في أنفاق تعملها في الأرض ، وكيفية ذلك :  
أنها تأكل جزءاً من الطين لتفسح مكاناً يساعدها على دفع جسمها الى  
الامام . وتبقى الديدان فيها أثناء النهار الا اذا اضطرها المطر الغزير  
الى مغادرتها ثم لا تلبث في عمل غيرها .

وتنشط الديدان أثناء الليل اذ تصعد الى الطبقات العليا من  
الأرض . وبالرغم من ان الديدان ليس لها عيون نجدها شديدة  
الحساسية للضوء فتتجنبه اذا عرضت له .

وتخرج الديدان جزءاً من جسمها بالليل للبحث عن غذائها مثل  
الاوراق والازهار المتساقطة فتجلبها الى أنفاقها لتتغذى بها ، وتتغذى  
كذلك ببذور النباتات التي تجدها في التربة وبعض بويضات الحشرات  
والديدان الصغيرة سواء كانت حية او ميتة .

### التكاثر :

الدودة خنثى أي لها اعضاء الذكر والتأنيث ، ولكنها لا تلقح  
نفسها بل يتم التلقيح بين دودتين ، وتضع الدودة حوصلة فيها عدد من

البيض الملقح في فصل الربيع والصيف ولكنه يستمر طول العام، وفي كل حوصلة تفقس بيضة واحدة فقط يتغذى جنينها بالبيض الآخر ثم تخرج الدودة الصغيرة من الحوصلة وتنمو .

### الأهمية الاقتصادية لدودة الارض :

1 — لديدان الارض أهمية عظيمة من الوجهة الزراعية اذ تفيد النبات بطريقة غير مباشرة لانها تحفر في التربة فتحدث أنفاقاً تساعد على تنكك حبيباتها المتماسكة . وبذلك تساعد على تهوية التربة وحرثها فتسمح للنبات بالتعمق بسهولة في التربة .

2 — تقذف بما أكلته من الطين على سطح التربة فكأنها تقوم بعملية حراثة بطيئة .

3 — تستعمل طعاما في صيد الاسماك لذلك يبحث عنها الصيادون في التربة الرطبة .

### البتر والتجديد :

اذا تصادف وقطعت الدودة أثناء حراثة الارض الى قسمين فان كل قسم له القدرة على أن يعيش مستقلاً ويعوض الجزء المفقود .

## اسئلة

- 1 - أين تعيش كل من : الدودة الكبدية - الدودة الشريطية - الاسكارس - دودة الأرض .
- 2 - تكلم عن الشكل الظاهري لدودة الارض .
- 3 - قارن بين الدودة الشريطية ودودة الاسكارس من حيث : الشكل الخارجي - التكاثر ودورة الحياة .
- 4 - لماذا تعتبر الدودة الشريطية ذات عائلين ودودة الاسكارس ذات عائل واحد ؟
- 5 - ما هي الأضرار التي تسببها دودة الاسكارس والدودة الشريطية للانسان ؟ وكيف نقاومهما ؟
- 6 - « تعتبر دودة الارض من الحيوانات ذات القيمة الاقتصادية » اشرح تلك العبارة .

## د - الحيوانات المفصلية

تعتبر هذه الحيوانات من أهم رتب المملكة الحيوانية علاقه بالانسان . ويرجع ذلك لما لبعض حيواناتها من فائدة للانسان وما للبعض الآخر من ضرر له . ففنها ما يستعمل غذاء للانسان كالجبري وقد ينتج بعضها اغذية شهية كمسل النحل أو ملابس فاخرة كالحرير . وقد يكون بعضها ساماً ومميتاً كالعقارب ، أو مؤذياً كالقمل



والبراغيث والبق . اذ تمتص دم الانسان فيضايقه وقد ينقل اليه أمراضاً فتاكة كالمalaria والتيفود والطاعون . وبعضها مهلك للزراعة كالجراد . والحيوانات المفصلية تنقسم الى اقسام اربعة .

1 - القشريات: مثل الجمبري

2 - الحشرات : مثل الصرصور والجراد والذبابة المنزلية والبعوض والبرغوث والقمل ودودة القز وغيرها .

3 - الحيوانات العنكبوتية : مثل العنكبوت والعقرب

4 - الحيوانات العديدة الارجل : مثل الحيوان المسمى بالسنتيد ( أي ذي المائة رجل ) .

### 1 - القشريات

القشريات حيوانات كلها مائية تقريباً . ولقد كثرت أنواعها وتباينت اشكلها وأحجامها وتركيبها . وبعض القشريات لا يرى الا بالمجهر وبعضها كبير مثل الجمبري .

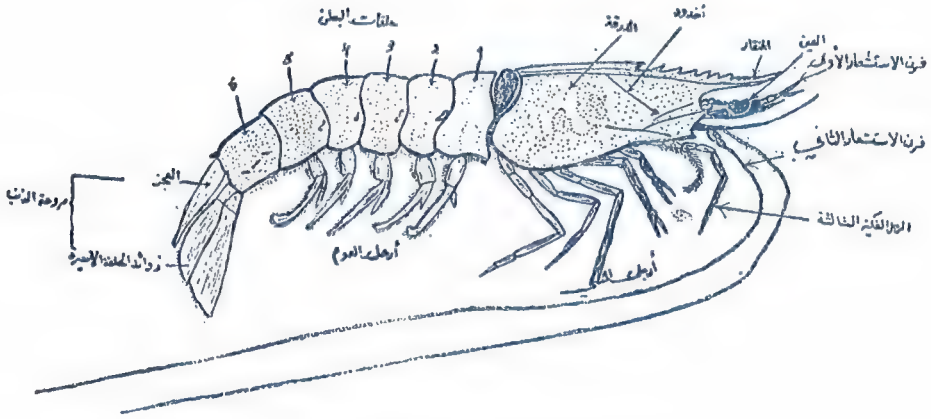
### الجمبري

الجمبري حيوان مائي يعيش بالقرب من الشواطىء في المياه الفليمة العمق حيث يقل الضوء . وهو يفضل المعيشة على القاع الرمي أو الطيني

حيث يصاد بشباك تعرف بشباك الجر .

وللجمبري قيمة اقتصادية ولذلك يعرض بكثرة في الاسواق حيث يعمل على تجفيفه في المصانع .

وصفه :



شكل « 121 » شكل عام للجمبري

رمادي اللون مع زرقة خفيفة يبلغ طوله 10 سم تقريبا . ويتحول الى اللون الوردي بعد طهيه - تكسوه قشرة سميكة صلبة شفافة تعمل على وقاية وتدعيم الاعضاء الداخلية اللينة .

ويتكون جسم الجمبري من ثلاث مناطق هي :

الرأس والصدر والبطن . الاّ أن الرأس والصدر اندجما معا وكوّنّا منطقة واحدة تعرف بالرأس الصدري

## ١ - الرأس الصدري :

مغطاة من أعلى ومن الجانبين بقطعة واحدة تسمى الدرقه . وتلتحم الدرقه بجدار الجسم في المنطقة الصدرية من جهة الظهر ولكنها تمتد على الجانبين على شكل لوحة مقعرة تاركة فراغاً بينها وبين جانبي الجسم . وتمتد الدرقه الى الامام مكونة منقاراً طويلاً مسنناً ولا يظهر عليها أثر ظاهري لتحزرات خارجية تدل على أن هذه المنطقة مكونة من حلقات . وكل عين من العينين مركبة من مجموعة كبيرة من عوينات دقيقة متجمعة ولذا تعرف عين الجملبرى بالعين المركبة . أما الفم فيوجد عند منتصف السطح السفلي للرأس ( شكل 121 ) .

## ب - البطن :

وتتكون من ست حلقات مميزة تنتهي بعجز مخروطي الشكل . وتكون مغطاة بقشرة سميكه . وتوجد فتحة الأست على السطح السفلي للبطن . ويتصل بأجزاء الجسم زوائد هي .

## ١ - زوائد الرأس :

يحمل الرأس ستة أزواج من الزوائد . منها زوجان من زوائد حسية تسمى قرون الاستشعار .

### ج - زوائد البطن :

يتصل بالصدر ثمانية أزواج من الزوائد . منها الثلاثة أزواج الامامية فقدت وظيفتها المتعلقة بالحركة وتحورت الى أرجل فكية تساعد الحيوان على دفع غذائه وادخاله في الفم .  
أما الخمسة أزواج الاخيرة فتستعمل للمشي والسير ببطء على قاع البحر .

### ب - زوائد الصدر :

وهي ستة أزواج من الارجل . الزوج الاخير اكبرها . ويختلف الزوج الاول في الذكر عنه في الانثى اذ يتحول الى عضو تلقيح .  
أما الخمسة أزواج الاخرى فهي متشابهة في الشكل العام .  
وهذه الارجل تساعد الجمبري على السباحة .

### التغذية :

يقتنص الأحياء المائية الدقيقة . ويلتقط الكائنات الميتة من قاع البحر بواسطة الأرجل الفكية التي تدفعها الى الفم .

### التنفس :

الخياشيم هي اعضاء التنفس في الجمبري وعددها 19 زوجاً ، موضوعة في حجرتين خيشوميتين على جانبي المنطقة الصدرية حيث تتصل الخياشيم بجدار الصدر الجانبي .

## التكاثر :

يتكاثر الجمبري في فصل الربيع . ويلقح الذكر البويضات التي تكون ملتصقة بين أرجل الأنثى .

وبعد التلقيح تطفو البويضات على سطح الماء وتفقس وتخرج من كل بيضة يرقة تختلف عن الجمبري وتتميز بوجود ثلاثة أزواج من الأرجل وتتطور اليرقات تدريجياً حتى تصبح في النهاية الجمبري الكامل . ويكون في هذه الحالة صغيراً جداً ثم يتغذى وينمو .

## الانسلاخ والبتر والتجديد :

### أ - الانسلاخ :

لكي يتسنى للجمبري أن ينمو حتى يصل الى حجمه العادي كان من الضروري أن يتخلص من قشرته وهذه الخاصية تسمى بالانسلاخ .

### ب - البتر :

إذا وقع الجمبري في مأزق كأن اشتبكت إحدى أرجله بصخر أو نبات أو أصابها تلف فانه لا يهتم بتخليصها بل يفضل أن يبتريها بنفسه وتسمى هذه الخاصية البتر .

### ج - التجديد :

الجمبري يستطيع أن يجدد بدل ما يفقده أو يبتريه من أطراف

وتسمى هذه الخاصية قوة التجديد ولقد انتفع الجمبري بهذه الخاصية للهرب من أعدائه .

## 2 - الحشرات

تنتشر الحشرات في جميع أنحاء العالم . وتشمل انواعاً مختلفة ويعيش معظمها على اليابس والقليل في المياه . سواء كان عذباً أو مالحاً . ومنها النافع كالنحل ودودة القز ومنها الضار كالصرصور والجراد . ومنها ما يصيب الانسان بالأمراض لأنه يتطفل عليه . مثل البعوض والبرغوث والقمل والذباب .

### (1) : الصرصور

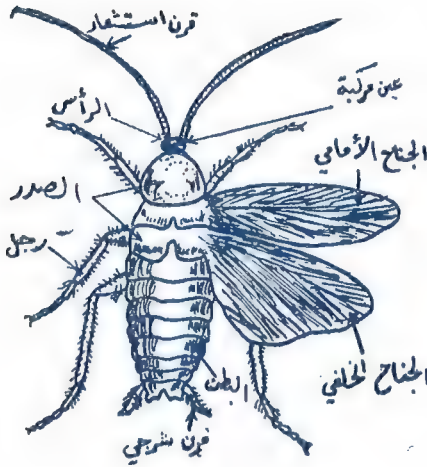
حشرة نشطة تغشى المساكن ، وتعيش في الشقوق والأركان والبالوعات . ولا تظهر عادة إلا في الظلام .

### الوصف :

جسم الصرصور منضغط ليسهل دخوله في الشقوق وهو مغطى بهيكل صلب بني اللون ( شكل 122 ) . وينقسم إلى ثلاث مناطق :  
1 - الرأس      2 - الصدر      3 - البطن .

### 1 - الرأس :

مثلث الشكل ، ويحمل زوجين من قرون الاستشعار وهي أعضاء



الصرصور من السطح الظهري -  
شكل ( 122 ) الصرصور

الحس واللمس والشم . كما  
يوجد على جانبي الرأس عينان  
مركبتان .

ويتصل بالرأس فم  
مكون من أجزاء هي : الشفتان  
عليا وسفلى والفكان العلويان  
والفكان السفليان .

## 2 - الصدر :

يتصل الصدر بالرأس بواسطة رقبة قصيرة لينة تسمح للرأس  
بحركة واسعة .

ويتركب الصدر من ثلاث حلقات هي :

أ - الصدر الأمامي

ب - الصدر الاوسط

ج - الصدر الخلفي .

ويتصل بأسفل كل حلقة زوج من الأرجل المفصليّة للسير بها .  
والزوج الخلفي اكبرها .

وكل رجل تنتهي بمخالبين بينها وسادة صلبة تمنع الصرصور من الانزلاق أثناء تسلق الجدران .

ويتصل بكل من الصدر الأوسط والخلفي من أعلى زوج من الأجنحة . ويعتمد الصرصور في طيرانه على الزوج الخلفي . وفي حالة عدم الطيران فإنه يطويها أسفل الزوج الأمامي الذي يبقى مستقيماً على طول الجسم .

### 3 - البطن :

ويتكون من عشر حلقات لا يظهر منها إلا ثلثان فقط . إذ أن الحلقة السابعة تخفي تحتها الحلقتين الثامنة والتاسعة .

وتوجد فتحة الإست أسفل الحلقة العاشرة — وعلى جانبيها يوجد القرنان الشرجيان وهما زائدتان حسيّتان .

ويخرج أسفل الحلقة التاسعة للذكر علاوة على القرنين الشرجيين زائدتان أخريان أقل طولاً يسميان بالقامين .  
وبطن الانثى أعرض من بطن الذكر .

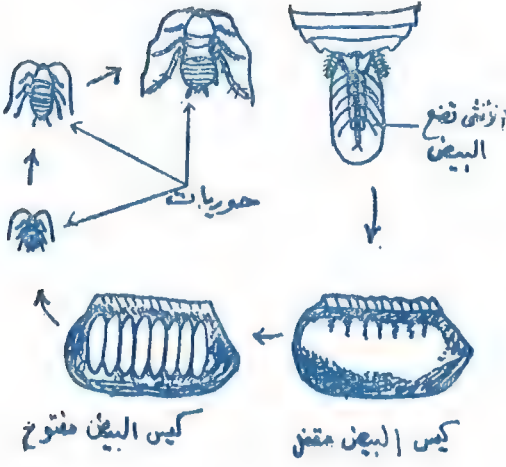
### التغذية :

يتغذى الصرصور على المواد السكرية والنشوية والطعام وفضلاته



إذ يقرضها بفكوكه المهيأة لذلك .

### دورة الحياة :



شكل (123) دورة حياة الصرصور

2 — بعد حوالي خمسة اسابيع تخرج الصغار من الكيس وتسمى كل منها بالحرورية وهي تشبه الصرصور فيما عدا خلوها من الأجنحة وعدم نضج الأعضاء التناسلية . وتنسلخ سبع مرات في السنة الأولى من حياتها ثم تتحول الى حشرة كاملة في سنتين أو ثلاث .

### ضرر الصراصير :

1 — تعيش في الاماكن القذرة فتنتقل الميكروبات إلى الطعام .  
وعندما يأكل الانسان هذا الطعام الملوث يصاب بالمرض .

2 — تتلف الملابس والكتب وغيرها وذلك بأن تقرضها بفمها  
ولهذا يجب مقاومتها .

طرق ابادة الصراصير :

1 — سد الشقوق الموجودة بالجدران لمنع اختبائها فيها .

2 — قتل الصراصير بالمواد المبيدة .

### (2) القمل

القمل حشرات طفيلية تعيش في المواضع الغزيرة الشعر من الجسم  
وكذلك في الملابس .

ويكثر انتشاره في المناطق الحارة والمعتدلة وتساعد القذارة على  
انتشاره .

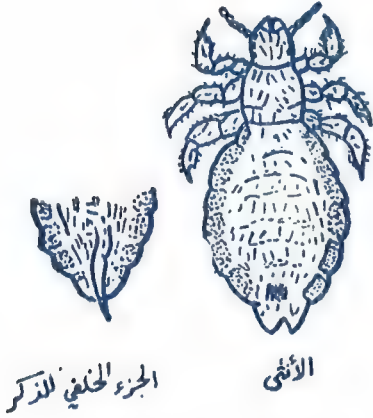
والقمل يحدث في مواضع امتصاصه لدم الانسان التهاباً يؤدي إلى  
الهرش . وقد ينقل إليه اثناء ذلك جراثيم امراض معدية كحمى  
التيفوس وغيرها .

والقمل نوعان فمنه ما يتطفل خارجياً على الانسان ومنه ما  
يتطفل خارجياً على الحيوان .

وقمل الانسان ثلاثة أنواع :

1 — قمل الرأس 2 — قمل الجسم 3 — قمل العانة

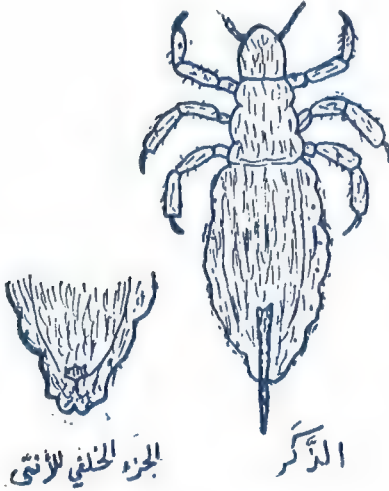
**وصف الجسم :**



شكل ( 124 أ ) قمل الشعر

القمل حشرة صغيرة وبطنها عريض . وعلى الجسم شعر قليل ويختلف طولها من 2 — 5 مم حسب نوع القمل . ويتكون الجسم من الرأس والصدر والبطن ( شكل 124 أ و 124 ب )

**الرأس :**



شكل ( 124 ب ) قمل الجسم

مخروطي مدبب من الأمام . وبه قرون استشعار صغيرة والأعين بسيطة . والفم ثاقب ماص إذ به زوائد حادة تغرسها في جلد العائل لامتصاص دمه .

**الصدر :**

يتركب من ثلاث حلقات مندوجة مع بعضها . ويحمل ثلاثة أزواج

من الأرجل القوية ينتهي كل منها بمخالب حادة تلتصق بواسطتها بجسم الانسان .

### البطن :

أعرض من الصدر ويتكون من 9 حلقات غير واضحة وهو بيضي مفلطح ويتميز الذكر عن الأنثى بوجود عضو التلقيح وهو زائدة طويلة مدببة من الخلف .

### دورة الحياة :

- 1 — تضع الأنثى ما يقرب من 300 بيضة .
- 2 — يفقس البيض بعد 3 — 7 أيام ويخرج منه حورية تشبه الحشرة الكاملة غير أنها تنقص أعضاء التناسل وتنسلخ الحورية ثلاث مرات في مدة 20 يوماً تقريباً . تتحول بعدها الى حشرة كاملة .
- وتستغرق دورة الحياة من 6 — 7 أسابيع .

### طرق الوقاية :

- 1 — النظافة والغسيل بالماء والصابون من أوجب الشروط لمنع التلوث بمثل تلك الحشرات .
- 2 — الابتعاد عن أماكن العدوى وبخاصة المزدحمة والتي لا تتوافر

ففيها الشروط الصحية .

3 — استعمال مسحوق ألد.د.ت D.D.T

اذ يعفر به الشعر جيداً .

### المميزات العامة للحشرات

- 1 — يتميز الجسم بثلاث مناطق هي الرأس والصدر والبطن .
- 2 — الجسم مكون من حلقات مخاطة بخلاف صلب .
- 3 — الصدر مكون من ثلاث حلقات .
- 4 — لها زوج من قرون الاستشعار وزوج من العيون المركبة غالباً
- 5 — لها ثلاثة أزواج من الأرجل المفصليّة تتصل بجائبي الصدر من اسفل .
- 6 — تتحور أجزاء الفم تبعاً لنوع الغذاء . فقد تكون قارصة أو ماصة أو ثاقبة .
- 7 — لها زوجان من الأجنحة أو زوج واحد أو قد تكون عديمة الأجنحة .
- 8 — الفتحة التناسلية والاست في مؤخر البطن .
- 9 — تتطور من البويضة الى الحشرة الكاملة تطوراً كاملاً أو ناقصاً .

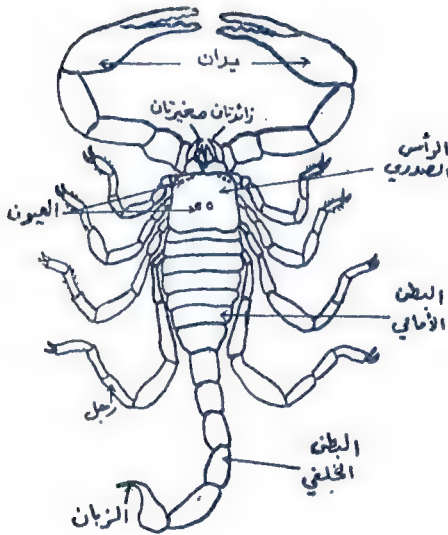
### 3 - الحيوانات العنكبوتية

#### العقرب

تكثر العقارب في المناطق الحارة والمعتدلة. حيث توجد في المناطق القريبة من سفوح الجبال والاماكن الخربة . وهي كبيرة الحجم وقد يصل بعضها من 10 الى 15 سم في الطول .

والعقرب حيوان ليلي تختبئ أثناء النهار في الجحور او تحت الاحجار وتخرج بالليل باحثه عن غذائها . وهي جبانة تهرب بسرعة اذا احسّت بخطر وقلمّا تعتدي على الانسان الا دفاعاً عن نفسها .

#### وصف الجسم :



شكل « 125 » العقرب

جسم العقرب  
مستطيل مفلطح اصفر  
اللون ويتركب من  
منطقتين هما الرأس  
الصدرى والبطن (شكل  
125 )

#### 1 - الرأس الصدرى :

وهو عبارة عن

الرأس والصدر مندمجين معاً . ويتكون من ست حلقات غير واضحة  
التقسيم من اعلى حيث تغطى بطبقة كتينية واحدة تسمى الدرقه .

ويشاهد في هذه المنطقة ما يأتي :

ا - الفم : ويوجد في مقدم الجسم وتستعمله العقرب في امتصاص عصارة  
فريستها ولا يوجد داخل الفم اسنان .

ب - زائدتان صغيرتان : توجدان على جانبي الفم وتستعملهما العقرب في  
مسك الفريسة امام الفم لتمكن من امتصاص عصارتها .

ج - زائدتان صغيرتان : وتعرفان باليدين وتنتهي كل زائدة بجزء كالمقط  
وتستعملهما في القبض على الفريسة .

د - العيون : وهي زوج في الوسط ومجموعتان جانبيتان تتكون كل  
منهما من عينين الى خمسة أعين بسيطة .

هـ - الارجل : اربعة ازواج تنصل بالسطح السفلي وتنتهي كل رجل منها  
بمخالبين وتستعملهما العقرب في المشي .

## 2 - البطن :

يتميز البطن الى جزئين هما البطن الامامي والبطن الخلفي .

ا - البطن الامامي : ويتكون من سبع حلقات مستطيلة عريضة منبسطة

توجد على السطح السفلي لبعضها فتحات مستطيلة مائلة يمر خلالها هواء التنفس .

ب - البطن الخلفي : يتكون من خمس حلقات اسطوانية . وفي نهايته توجد غدة السم التي تنتهي بشوكة صلبة منحنية مجوفة لاسعة تسمى الزبان يمر فيها السم .

#### التغذية :

تتغذى العقرب على الحشرات والعناكب والأبراص والسحالي فتقبض عليها بملاقط يديها وتلدغها بزبانها فيسري السم في جسم الفريسة فتموت ثم تمسكها بالزائدتين المحيطتين بالفم وتمتص عصارة جسمها .  
التكاثر : نجد في العقارب ذكورا وإناثا - وقد تقتل الأنثى الذكر بعد عملية الجماع وتلد الأنثى عقارب صغيرة تشبهها وتحملها على ظهرها حوالي أسبوع وقد تبلغ مائة صغير . ثم تضعها على الأرض وتراقبها عن بعد لتحميها من الأعداء حتى تكبر ويمكنها الاعتماد على نفسها .

## 4 - الحيوانات العديدة الأرجل

الحيوانات العديدة الأرجل مجموعة صغيرة من الحيوانات المفصلية الأرضية المعيشة . ومن أمثلتها الحيوان المسمى بالسنتيبيد أي ذي المائة



رجل و يطلق عليه العامة أم أربعة وأربعين . وسميت كذلك لأنه يبدو من النظرة السطحية وكأن لها أربعاً وأربعين زائدة على جانبي الجسم بما في ذلك قرنا الاستشعار .

**الوصف :** وجميع هذه الحيوانات مستطيلة الشكل . تحمل أزواجاً عديدة من الأرجل المفصليّة تنتهي بمخالب حادة . ولها رأس واضح يحمل زوجاً واحداً من قرون الاستشعار ومجموعة من العيون البسيطة . وللهم زوجان أو ثلاثة من الفكوك ( شكل 126 )

**التغذية :** وهذه الحيوانات ليلية المعيشة . وتختفي نهراً وتسعى ليلاً للبحث عن غذائها . وبعضها يفترس الحشرات والحيوانات الصغيرة الأخرى إذ يسممها بواسطة أحد أزواج الفكوك الذي يحتوي على غدتين سميتين . وبعضها يتغذى على النباتات والحشائش .



**التكاثر :** تضع أم أربعة وأربعين بيضها في الصيف وتحيط كل بيضة بقليل من التراب لاختفائها عن الذكور وإلا التهمت إذا تبينتها . ويفقس البيض عن صغار تشبه أبويها . وقد يبقى الحيوان ساكناً في بيت شتوي إذا اشتد البرد حيث يدفن نفسه في الأرض .

شكل ( 126 )  
أم أربع وربعين

## أسئلة

- 1 - صف الشكل الظاهري للجملبري . وتكلم عن طريقة تنفسه ؟
- 2 - قارن بين الصرصور والقمل من حيث : الشكل الخارجي - المعيشة - دورة الحياة - ضررها . وضح اجابتك بالرسم ما أمكن ذلك ؟
- 3 - صف الشكل الخارجي للعقرب . وارسمها .
- 4 - قارن بين الجملبري والصرصور والعقرب من حيث المعيشة - التنفس - التكاثر .
- 5 - ما هي انواع القمل ؟ وبم يتميز كل نوع ؟ وضح ذلك بالرسم .
- 6 - اشرح ظاهرة الانسلاخ والبتير والتجديد في الجملبري ؟
- 7 - تكلم عن المميزات العامة للحشرات .
- 8 - ما هي طرق الوقاية من كل من الصراصير والقمل ؟
- 9 - اشرح طريقة التغذية في العقرب وكيف تقتنص فريستها ؟
- 10 - بين اسم القسم الذي سيتبعه كل من الحيوانات الآتية : دودة الارض - القمل - الاسكارس - الهيدرا - الدودة الكبدية - الاسفنج - الدودة الشريطية .

## 5 - الحيوانات الرخوة

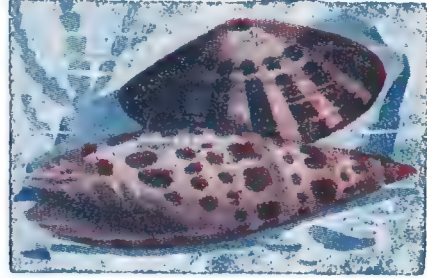
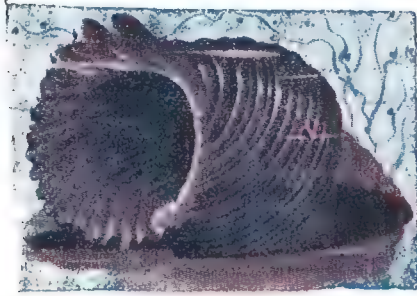
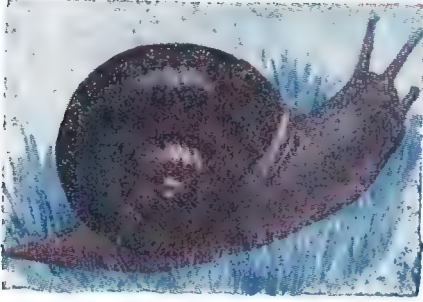
تختلف الحيوانات الرخوة في انواعها المتباينة الاحجام والاشكال والعادات . وكثير منها يعيش على الارض ومنها ما يعيش في الماء العذب واكثر من هذا يعيش في البحار المختلفة والمحيطات . والمياه القليلة العمق . ويوجد بعض هذه الحيوانات بين الصخور او في الرمال او في الطين في حفر تعملها لنفسها في المياه .

ويتناول الانسان في غذائه كثير من هذه الحيوانات مثل أم الخلول والسييا وغيرها . وكثير من اصداف هذه الحيوانات له بريق وله اهمية اقتصادية اذ يستعمل في اعمال الزخرفة ، والتطعيم للأثاث وفي صناعة الازرار . كما ان الآلىء تتكون في أنسجة كثير من المحارات البحرية .

ويقوم اليابانيون بتربية الأنواع الجيدة من المحارات البحرية لانتاج الآلىء . وقد نجحوا الى حد كبير وحصلوا على لآلىء لا تختلف كثيراً عن الآلىء الطبيعية .

وسندرس القواقع او الحلزون مثلاً للحيوانات الرخوة .

## القواقع (فوق الحريفة)



شكل ( 126 ) بعض انواع القواقع

حيوان ينشط في شهري مارس وأبريل ويتغذى على النباتات  
ويتكاثر في فصل الربيع . أما في الصيف وفي الجفاف فإنه يدخل صدفته

ويسمى هذا بالبيات الصيفي . ويظل كذلك حتى موسم نزول الأمطار ونمو النبات .

#### الوصف :

للقوقع صدقة طولها 3 سم تقريباً . مكونة من قطعة واحدة ملفوفة لهما حلزونياً عليها خطوط موازية لحافتها وهي تشبه خطوط النمر . وفوهتها مستديرة تقريباً . وفي اثناء نشاط الحيوان يبرز من فوهة القوقعة جسم أبيض مستطيل عريض من الأمام هو الرأس ومدبب من الخلف وهو القدم ولا يوجد فاصل بينهما .

#### الرأس :

في مقدمته توجد فتحة الفم . ويوجد أعلاه زوجان من الزوائد تعرف بالقرون . الأمامي منها قصير ويستخدم لحاسة الشم . وأما الزوج الخلفي فهو طويل وبأعلى كل زائدة منه نقطة سوداء هي عين الحيوان ، وقوة إبصاره ضعيفة .

وفي أسفل الفم توجد فتحة يخرج منها باستمرار سائل مخاطي اثناء سيره ليسهل انزلاقه .

#### القدم :

الجزء العلوي للقدم أجوف ويشمل بعض احشاء الحيوان .



والجزء السفلي  
إسفنجي . وأثناء  
الحركة يتصلب  
لاندفاع الدم في  
فجواته .

شكل ( 127 ) قوقع الحديقة

### الصدقة الحلزونية :

وفيها يوجد بقية الجسم ملفوفاً داخلها ، يتصل بظهر القدم غشاء  
لين يسمى البرنس . ويلتحم البرنس بظهر القدم تاركاً فتحة التنفس .  
وفي حالة الخوف او الانزعاج ينكمش جسم القوقع كله داخل  
الصدقة لحمايته .

### الاخراج :

ويتم عن طريق فتحة بولية بجوار الفتحة التنفسية .

### التغذية :

يتغذى بالنباتات الموجودة في البيئة .

## التكاثر :

جميع القواقع الأرضية خناث . والتلقيح يتم بتبادل بواسطة قوقعين حيث يتم إخصاب البويضات داخل جسم القوقع . وتحاط بقشرة رقيقة . ثم يضع القوقع بيضة في الربيع في حفر في التربة يهيئها بنفسه أو تحت الأحجار . ومتى فقس البيضة خرجت قوقعة صغيرة تنمو تدريجياً حتى تصبح قوقعة كاملاً .

## مميزات الحيوانات الرخوة :

- 1 — حيوانات لا فقرية ليس لها هيكل داخلي .
- 2 — لها ما يسمى بالهيكل الخارجي وهي الصدفة .
- 3 — جسمها غير مقسم الى حلقات وليس لها اطراف مفصلية .
- 4 — لها اعضاء خاصة تتميز بها . ومن ذلك القدم العضلي الذي يتحرك به الحيوان .
- 5 — لها برنس وهو غشاء جلدي يحيط بجسم الحيوان ويفرز مادة الصدفة .
- 6 — جسمها لزج دائماً لوجود غدد كثيرة بجلدها تفرز مادة لزجة .

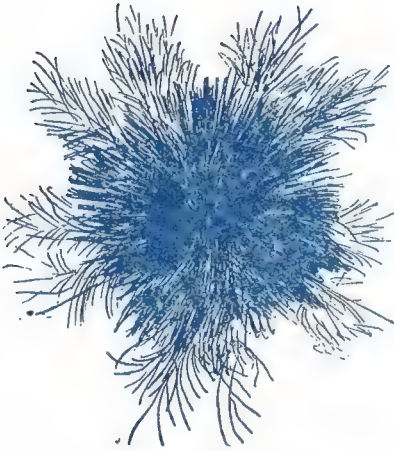


## 6- الحيوانات الشوكية الجلد

الحيوانات الشوكية الجلد كلها بحرية ويعيش بعضها على سواحل البحار كنجم البحر والبعض يعيش بالقرب من الشواطئ كقنفذ البحر والبعض الآخر في وسط البحار كنخيل البحر .

والحيوانات الشوكية الجلد تعتبر أقدم الحيوانات التي ظهرت على وجه الأرض . فقد وجدت حفرياتها في أقدم الصخور الرسوبية التي تحتوي على حفريات وسندرس قنفذ البحر كنموذج للحيوانات ذات الجلد الشوكي .

### قنفذ البحر



شكل « 128 » قنفذ البحر

يشبه القنفذ البري لوجود الاشواك التي تغطي جميع سطح جسمه . ويعيش هذا الحيوان على شواطئ البحار ملتصقا بالصخور .

### الوصف :

كروي الشكل ، مفلطح كثيراً من سطحه العلوي عن السفلي . وهو



مكون من جدار صلب وجسمه مغطى بأشواك كثيرة متشعبة بشكل منتظم . وينتقل الحيوان بأقدام أنبوية ( شكل 128 ) .  
وتوجد فتحة للقدم في وسط السطح السفلي للحيوان وتبرز منها أسنان متحركة لالتقاط وتمزيق الطعام . ويوجد على السطح الظهري للقنفذ فتحة الاستحاطة بعشاء جلدي .

## السؤال

- 1 - ما هي الحيوانات الرخوة ؟ اذكر بعض امثلتها مما يعيش في بيئتك .
- 2 - صف الشكل الخارجي لأحد قواقع الحديقة . بين اجابتك بالرسم .
- 3 - ما مدى ملاءمة اجسام الحيوانات الرخوة للبيئة التي تعيش فيها ؟
- 4 - صف الشكل الخارجي لقنفذ البحر .

## انجاز بعض التربيّات

### تربية النحل :

الخطوات الواجب مراعاتها في تربية النحل :

#### اولاً - الامام بأصول تربية النحل :

يجب على المبتدئ في تربية النحل أن يعرف عادات النحل وسلوكه  
ليمكنه تفهم عمليات النحالة المختلفة والتحسين فيها .

#### ثانياً - دراسة المنطقة التي سينشئ فيها المنحل :

لأن لكل منطقة مناخها ونباتها ومواعيد تزهيره . وهل النبات  
المنزوع في المنطقة صالح لأن يجمع منه النحل الرحيق وحبوب اللقاح  
تحت الظروف الجوية في المنطقة ، اذ أن كمية افراز الرحيق تتوقف على  
درجات الحرارة والرطوبة والضوء ونوع التربة .

#### ثالثاً - الابتداء بعدد قليل من طوائف النحل :

يكتفى بعدد قليل من تربية النحل واتباع الطرق الصحيحة .  
لأن هذا يؤدي الى تكاثره موسماً بعد آخر . واثناء هذا التدرج  
يكون ازداد خبرة وتجربة .  
واذا فرض وحدثت خسارة لاي سبب من الاسباب فانها تكون

بسيطة ومحتملة .

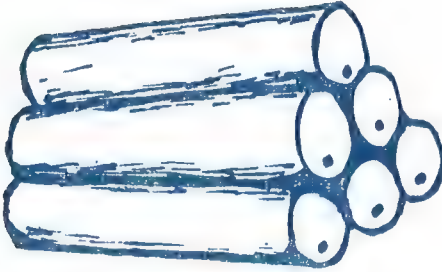
#### رابعاً - الحصول على ادوات النحلة :

تشتري الادوات اللازمة من التجار المختصين ببيعها . ويشترط أن تكون المقاسات في عمل الخلايا مضبوطة تماماً .  
وادوات تربية النحل متعددة أهمها :

##### 1 - الخاديا :

وهي نوعان :

- ا - خلايا بلدية : وكل خلية عبارة عن أسطوانة من الطين ( شكل 129 أ ) .
- ب - خلايا حديثة :

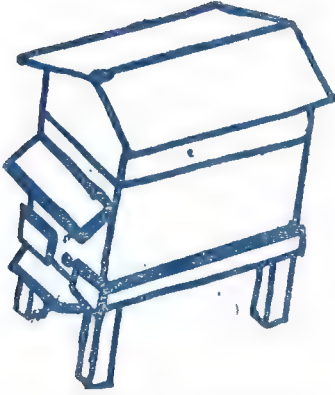


شكل « 129 أ » خلايا بلدية

وهي خشبية ومنها أنواع كثيرة تعرف باسماء الأقطار المستعملة فيها .  
فمنها الالمانية والامريكية والانجليزية ..... ( شكل 129 ب ) .

وتتركب الخلية الحديثة من :

- 1 - حامل الخلية : وهو ذو أربعة أرجل وتوضع الارجل عادة في أوعية بها ماء لمنع تسرب النمل اليها .



شكل « 129 ب » خلايا حديثة

2 - قاعدة الخلية ( الطبلية ) : ولها حافتان أحدهما مرتفعة وتستعمل صيفا والثانية منخفضة وتستعمل شتاء .

3 - صندوق التربية : وهو صندوق من الخشب ليس له سقف ولا قاع . ويوضع في داخله 10 اطارات داخلية خشبية .

ويخصص لتوالد وتكاثر النحل .

4 - العاسلة : صندوق مشابه تماماً لصندوق التربية وهي تخصص للعسل وتوضع فوق صندوق التربية .

5 - غطاء خشبي داخلي : بوسطه فتحة بيضاوية تسمح بالتهوية ودخول التغذية .

6 - غطاء خشبي خارجي : وهو مغطى بالزنك أو الصفيح وله فتحتان للتهوية مغطاتان بالسلك الشبكي ، احدهما أمامية والاخرى خلفية . وفي حالة الاستغناء عن الغطاء الخشبي الداخلي يمكن عمل شقة تسمح بمرور النحل بشرط وضع الغطاء الخارجي مرتفعاً .

7 - باب خشبي : وهو عبارة عن قطعة خشبية ذات فتحتين تستعمل للتحكم في مدخل الخلية .

8 - عشرون اطاراً : وهي اطارات من الخشب تثبت بها الاساسات الشمعية على دعائم من السلك الرفيع . وذلك بوضع 10 اطارات في كل من صندوق التربية والعاسلة .

9 - حاجزان خشبيان : يستعمل احدهما بصندوق التربية والآخر للعاسلة . ويستفاد بها عند تقليل حجم الخلية . وتسمى مجموعة الخلايا بالمنحل .

## 2 - صندوق السفر :

ويشمل قناعاتي النحال من لسع النحل . وقفازاً وعتلة وفرشاة تستعمل في ازالة النحل من على الاطارات . وأسطوانة معدنية توضع بها المواد المراد اشعالها لتوليد الدخان عند فتح الخلايا . اذ عندما يشعر النحل بوجود الدخان يبدأ في امتصاص العسل . وعندما تكون بطنه مملوءة بالعسل فإنه لا يميل الى اللسع .

## 3 - ادوات قطف وفرز العسل :

مثل مديّة لكشط الشمع - وفراز للعسل - منضدة لكشط العسل .

## 4 - اواني نظيفة لتعبئة العسل للبيع .

## 5 - اختيار مكان المنحل :

يختار منطقة زراعية متعددة المحاصيل المتعاقبة الغنية بالرحيق

وحبوب اللقاح كالبرسيم والفول والقطن . أما بساتين الفاكهة كالموالح والفواكه فالفائدة من وجود النحل بها مزدوجة. اذ أن وجوده يزيد محصول الفاكهة بما يقرب من 25٪ . ويراعى أن يوضع المنحل في مكان بعيد عن المارة وعن ابراج الحمام والاسطبلات وكل الاماكن التي تنبعث منها روائح كريهة .

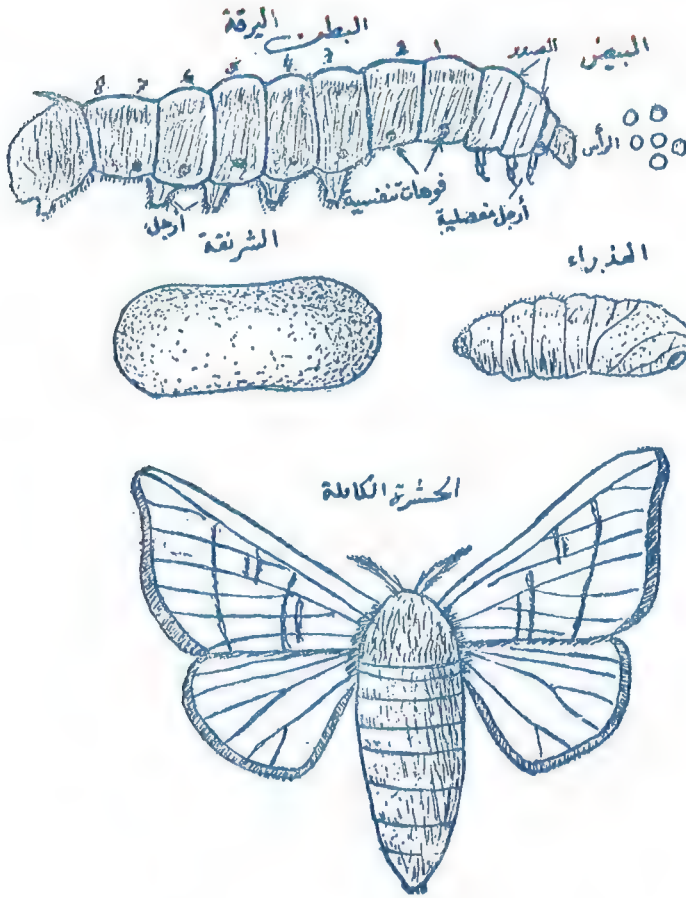
كما يراعى تسوية أرض المنحل بحيث تكون مسطحة تماماً . ويستحسن زراعتها بالنجيل — ويزرع حول المنحل زهور محبة للنحل . اذ في وجودها فائدة لخروج النحل من الخلايا للعمل على جمع حبوب اللقاح والرحيق فيزداد نشاطه .

وتظلل الخلايا بتكاعيب خشبية ذات ارتفاع مناسب لتسلقها بعض النباتات لحماية النحل من اشعة الشمس . ويفضل عدم زراعة العنب لأنه يجذب الدبور الاحمر .

ولوقاية المنحل من هبوب الرياح يزرع حوله من الجهة الغربية مصدات نباتية للرياح .

# دراسة وتربية حشرة مفيدة للإنسان

## دودة القز



( شكل 130 ) دودة القز

وهي من الحشرات النافعة للإنسان . فمنها يأخذ الخيوط الحريرية التي يصنع منها منسوجات الحرير الطبيعي كما يحصل على خيوط تستعمل في

حياطة الجروح وفي خيوط السنارة من الغدد الحريية لليرقة . وتوجد دودة القز في كثير من البلدان . وقد ابتدء في تربيتها في الصين واليابان ثم انتشرت منها إلى جنوب اوربا ومنها إلى بقية القارات الأخرى .

### دورة حياة دودة القز :

تمر حياة دودة القز بالأطوار الآتية :

#### 1 - البيض :

تضع انثى الفراش حوالي 500 بيضة ويضها صغير الحجم شكله كروي منبسط وله لون أصفر عند وضعه ثم يتحول إلى اللون البنفسجي أو الأخضر القاتم ( شكل 130 )

#### 2 - اليرقة :

يفقس البيض في الربيع عندما تورق أشجار التوت . ويخرج من كل بيضة يرقة صغيرة دودية الشكل لونها قاتم . ثم يأخذ لونها في التغير تدريجياً حتى يصبح أبيض مائلاً إلى الخضرة . ويبلغ طولها 8 سم تقريباً . وتنسلخ اليرقة بعد أن تغير جلدها أثناء حياتها 4 مرات . وقبل كل انسلاخ تمتنع اليرقة عن التغذية زمناً قليلاً ويسمى الزمن الذي تمتنع فيه اليرقات عن الغذاء قبل الانسلاخ بزمن الصيام .



ثم تستريح اليرقة بعد الانسلاخ ثم تبدأ في التغذية حتى يمتلئ جلدُها بالمواد الغذائية وتستعد للانسلاخ مرة أخرى وهكذا تتم عملية الانسلاخات الأربعة . وعندما يكمل نموها تستعد لنسج الحرير فتتكسح ويصغر حجمها قليلاً وتمتنع عن الغذاء ويصير لونها شفافاً تقريباً ثم تبدأ في اخراج الحرير من فمها وصنع الشرنقة .

ومدة حياة اليرقة من يوم فقسها إلى ابتداء النسيج 40 يوماً . وتتوقف المدة على التغذية والحرارة والنظافة .

### 3 - الشرنقة والغذاء :

تستغرق اليرقة مدة 3 أيام في صنع الشرنقة . ثم تتحول داخلها إلى عذراء وهي بيضاوية الشكل ذات لون أسمر . وتمكث هكذا اسبوعين إلى أن يتم تكون الفراش .

والشرنقة هي الغطاء الذي يحيط بالعذراء وهي بيضاوية الشكل مخضرة من الوسط أحياناً ويكون لونها أبيض أو أصفر أو ذهبيّاً .

وتتكون الشرنقة من طبقتين من الخيوط الحريرية . الطبقة الخارجية لا يمكن حلها لعدم انتظامها والداخلية مكونة من خيوط متماسكة ملتصق بعضها ببعض بمادة صمغية وهي التي تحل وتستعمل في صناعة الخيوط الحريرية . وإذا ثقت الفراشة الشرنقة فإنها تتلف

وتصبح غير صالحة لحل الحرير .

#### 4 - الفراش ( الحشرة الكاملة ) :

متوسطة الحجم ولونها سمّي وهي لا تطير بل تفرّف بأجنحتها .  
وتتميز الاناث عن الذكور ببطنها الكبير العريض لامتلأته بالبيض .  
وبعد إتمام عملية التلقيح تموت الذكور — وبعد يوم تبتدىء الانثى في وضع البيض .

يجمع البيض ويحفظ في أما كن مرتفعة باردة ويلاحظ ثبوت درجة الحرارة طوال هذه المدة حتى ينتهي الصيف والشتاء انتظاراً لشهر ابريل الذي يفقس فيه البيض .

#### الحرير

هي المادة السائلة التي تفرزها الغدد اللعابية لليرقات وتتجمد بمجرد تعرضها للهواء . ثم تجمع الشرائق وتوضع في ماء ساخن لازالة المادة الصمغية . وتحرك اثناء ذلك ثم يمرر العامل فرشاة في الماء . فتعلق بها الخيوط الحريرية ويوصلها بيكرة تدور فتلف عليها الخيوط ثم ترسل لمصنع النسيج حيث يتم نسجها .

## تربية دودة القز

يوضع البيض قرب فقسه في صوان من الخوص تعلق على حوامل خشبية . ويراعى وضع أرجل تلك الحوامل في أوان صغيرة مملوءة بالماء لمنع وصول النمل الذي يتغذى على اليرقات .

ويغطى البيض بشبكة من التيل ( Taile ) وتوضع الحوامل في حجرة جيدة التهوية قليلة الضوء بعيدة عن الشمس .

وعند فقس البيض يوضع ورق التوت الطري فوق شبكة التيل فتسعى إليها اليرقات حتى يسهل تنظيف الصواني من فضلات اليرقات .

وعندما تكبر اليرقات تغير شبكة التيل بأخرى ذات ثقب أوسع ويجب تغيير أوراق التوت كلما جفت وتنظيف الصواني . ويلاحظ ألا يكون عدد اليرقات في الصواني كبيراً بل يراعى توزيعها كلما كبرت ويفضل أن تكون أوراق التوت جافة غير مبللة لأن ذلك يسبب مرضاً للديدان .

وتوضع أفرع أشجار متشابكة عندما تبدأ اليرقات في التشرنق لتسلقها وتنسج شرانقها عليها . وتجمع الشرانق بعد 8 أيام وتحجز الجيدة منها لانتاج الفراش — أما الباقية فتعرض للشمس أو بخار الماء

لقتل العذارى ( لماذا ؟ ) حتى لا يتكون الفراش ويشقب الشرانق  
ويتلفها . والحصول على البيض : تترك الشرانق الجيدة التي سبق عزلها  
حتى يخرج منها الفراش ويتزاوج . ثم تؤخذ الاناث منه وتوضع على  
ورق اسود وتغطى باقماع من الكرتون حتى تضع بيضها ثم يجمع  
البيض ويحفظ في علب من الكرتون في ثلاجات حتى موعد الفقس  
وهو شهر إبريل .



# دراسة حشرة ضارة وكيفية مقاومتها

## الذبابة

الذبابة حشرة ضارة تتغذى على القاذورات وروث البهائم والمواد البرازية وبقايا المأكولات .

### الشكل الخارجي :

حشرة صغيرة يبلغ متوسط طولها حوالي 7 مم . لونها اردوازي فاتح وجسمها مغطى بشعر قصير . ويتركب جسم الذبابة من ثلاث مناطق وهي الرأس والصدر والبطن .

### الرأس :

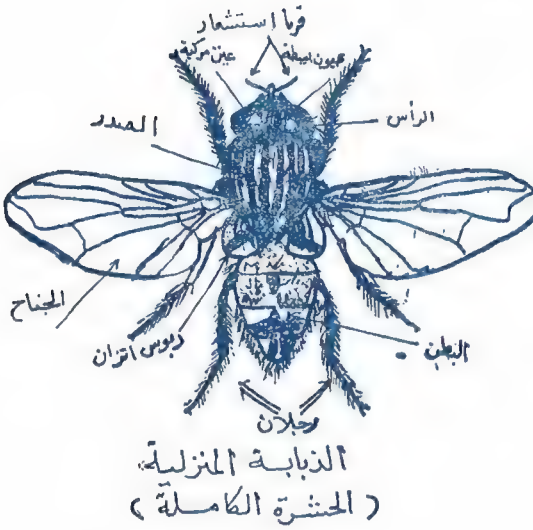
يحمل على جانبيه عينين كبيرتين مركبتين . وثلاث عيون بسيطة صغيرة ، وقرنا استشعار رفيعان وقصيران . يتصل بكل منهما خصلة من الشعر وبأسفل الرأس يوجد فم اسفنجي ماص يتكون من خرطوم يقوم بامتصاص المواد الغذائية السائلة . أما المواد الصلبة فتفرز عليها لعابها لاذابتها وامتصاص المحلول الناتج .

### الصدر :

يتكون من ثلاث حلقات غير متميزة وتوجد على سطحها العلوي خطوط طولية . وتتصل بالصدر من أسفل ثلاثة أزواج من الأرجل

المفصلية تنتهي كل رجل منها بوسادتين صغيرتين ومخليبين تتمكن الذبابة بهما من الالتصاق على الاسطح الملساء الخشنة ويتصل بالصدر من أعلى زوج من الأجنحة الشفافة أما الزوج الثاني فيوجد بدله زائدتان تسميان دبوسي التوازن .

### البطن :



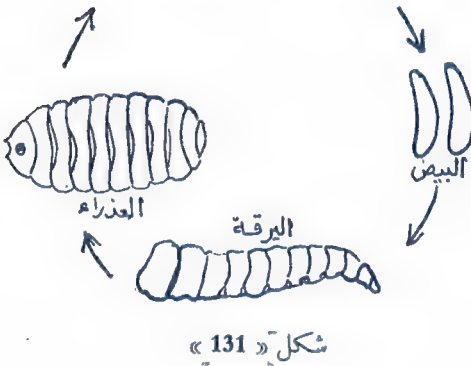
مكون من أربع حلقات واضحة ويوجد بالحلقة الاخيرة الفتحة التناسلية وفتحة الاست - (شكل 131).

### دورة حياة الذبابة :

يتم بالأطوار الآتية :

#### 1 - البيض :

يلقح الذكر الانثى . فتضع البيض الخصب متجمعاً على القاذورات وهو صغير مدبب من



شكل « 131 »

احد طرفيه ولونه أبيض ويبلغ طول الواحدة 1 مم تقريباً . ويبلغ مقدار ما تبيضه 5 أو 6 مجاميع مدة حياتها ، كل مجموعة تتكون من 100 — 150 بيضة .

## 2 — اليرقات :

يفقس البيض في مدة تتراوح بين ( 8 — 24 ) ساعة وتخرج منه اليرقات ولونها أبيض مصغر وشكلها مخروطي ذات فم قارص . وهي تتكون من رأس وصدر وبطن مكون من حلقات . ويوجد في الحلقة الاولى الصدرية الفتحة التنفسية . وفي الحلقة الاخيرة يوجد زوج من الوسائد تعمل كأعضاء للحركة . وتتغذى اليرقة لمدة ثلاثة أيام تنسلخ أثناءها مرتين .

## 3 — العذراء :

تحتفظ اليرقة بجلد الانسلاخ الاخير وتتجه الى موضع جاف وتتحول داخله الى عذراء تشبه اليرميل مقسمة الى حلقات ويصير لونها أحمر قائماً ويبلغ طولها 4 مم .

## 4 — الحشرة الكاملة :

في مدى 4 أيام تتحول العذراء داخل الشرنقة الى حشرة كاملة تخرج من الشرنقة .

## التكاثر :

يتكاثر الذباب في الربيع والخريف ولذا يكثر في هذين الفصلين ويقل في الصيف والشتاء .

## طرق نقل الذباب للأمراض :

يقف الذباب على القاذورات وعلى براز وقيء المرضى فتعلق الميكروبات بأرجله وشعره ويمر بعضها الى قناته الهضمية ثم ينقل هذه الميكروبات الى الطعام الذي يأكله الانسان .

ومن اهم الامراض التي ينقلها الذباب : حمى التيفود والرمم الصيدي والكوليرا والدوسنتاريا . ولذلك فالذباب يعتبر من ألد أعداء الانسان ويجب مقاومته .

## طرق المقاومة :

1 — تنظيف المنازل والمطابخ ودورات المياه لان الذباب يكثر في الاماكن القذرة .

2 — وضع ستائر من السلك الرفيع أو التيل على النوافذ لمنع دخوله الى البيوت .

3 — وضع القمامات في وعاء ذي غطاء محكم حتى لا يقف عليها



الذباب .

4 — ابادۃ الذباب باستعمال السوائل الفتاكة مثل شل توكس

والفليت .

5 — نظافة الشوارع والطرق من القمامات .

6 — حرق اكوام القاذورات أو رشها بمسحوق آل . د . د . ت

. D . D . T

7 — رش روث البهائم والاسبخة بالمبيدات الحشرية .

8 — عدم ترك براز وبول وقيء المرضى مكشوف ومعرض

لوقوف الذباب عليه .

9 — الامتناع عن تناول الاطعمة المكشوفة التي تباع مع الباعة

المتجولين .





## الفهرس

رقم الصفحة

الموضوع

### الوحدة الاولى

#### الجسم البشري :

9	تمهيد
12	الشكل الخارجي لجسم الانسان
14	الجلد
17	الأجهزة التي يتكون منها جسم الانسان
20	الخلية الحيوانية
23	الهيكل العظمي
33	العضلات
37	المفاصل والغضاريف
38	كيف تتحرك عظام الأطراف
41	الأسنان
46	التغذية في الانسان

## الوحدة الثانية

57	الحيوانات الفقرية :
57	أقسام الحيوانات الفقرية .
57	مميزات الحيوانات الفقرية
59	أولاً ، الثدييات :
59	1 - الأرنب ،
65	2 - القط
68	3 - الحصان
71	4 - البقرة
77	5 - الخروف
79	6 - الخفاش
82	المميزات العامة للثدييات
84	ثانياً ، الطيور :
85	الحمامة
92	الحدأة
95	البط
98	ملاءمة أجسام الطيور للبيئة التي تعيش فيها

الصفحة	الموضوع
99	ثالثاً ، الزواحف :
101	السلاحف
103	الحيوانات الورلية
105	التماسيح
107	الثعابين
111	الملاءمة المعيشية للزواحف
112	رابعاً ، الضفادع :
113	الضفدعة
118	ملاءمة جسم الضفدعة للبيئة التي تعيش فيها
121	خامساً ، الاسماك :
122	الشكل الخارجي للسمة وملاءمته للمعيشة
	التحورات التي تلاحظ على جسم السمكة لتلائم المعيشة
126	في الماء .

### الوحدة الثالثة

129	النباتات المزهرة :
129	دراسة شكلية لأعضاء نبتة مزهرة
129	الأجزاء الخضرية للنبات الزهري

الصفحة	الموضوع
129	أولاً ، المجموع الجذري
130	أنواع الجذور
132	ثانياً ، المجموع الخضري
132	أنواع السوق
132	أنواع السوق
136	أنواع الأوراق
138	الزهرة دراسة شكلية لاعضاء نبتة مزهرة
143	نبات الفول
150	دراسة شكلية وبيئية لنباتات مزهرة عاشبة ولأشجار محلية
151	أولاً : النباتات المزهرة :
151	1 - الطماطم
152	2 - الكرنب
153	3 - القنبيط
154	4 - الخرشوف
154	5 - الذرة
156	6 - البصل
158	7 - البطاطس
160	8 - السوسن
162	ثانياً : الأشجار المحلية :
162	1 - البرتقال
163	2 - العنب
164	3 - التين
165	4 - نخيل البلح

الموضوع	الصفحة
5 - الصنوبر	167
6 - الزيتون	169
استعمالات بعض النباتات :	172
استعمال جذور النبات	173
استعمال سوق النبات	173
استعمال أوراق النبات	175
استعمال أزهار النبات	176
استعمال ثمار النبات	177
فكرة تركيب النباتات الزهرية .	177
أقسام المملكة النباتية .	179
دراسة نبتة تزرع في الناحية .	180
نبات القمح	

#### الوحدة الرابعة

الحيوانات اللافقرية	184
أولاً : الحيوانات ذات الطبقتين :	186
1 - الحيوانات الاسفنجية :	186
حيوان الاسفنج :	186
2 - الحيوانات الأخطبوطية :	188
الهيدرا	188
ثانياً : الحيوانات ذات الثلاث طبقات :	190
1 - الديدان المفلطحة :	190
1 - الدودة الكبدية	190

الموضوع	الصفحة
2 - الدودة الشريطية	192
ب - الديدان الأسطوانية :	197
1 - الاسكارس	197
ج - الديدان الحلقية :	201
دودة الأرض	202
د - الحيوانات المفصلية :	206
1 - القشريات :	207
الجمبري .	207
2 - الحشرات :	212
(1) الصرصور	212
(2) القمل	216
المميزات العامة للحشرات .	219
3 " كبتوتية .	220
العقرب	220
4 - الحيوانات العديدة الارجل	222
5 - الحيوانات الرخوة	225
قوقع الحديقة	226
6 - الحيوانات الشوكية الجلد	230
قنفذ البحر	230
انجاز بعض التربيات	232
تربية النحل	232
حشرة مفيدة : دودة القز	237
حشرة ضارة : الذبابة	243





## منشورات مكتبة الوحدة العربية الدار البيضاء

اصول علم الاقتصاد	
مقاصد الشريعة الاسلامية	
التربية الاسلامية	( ستة اجزاء للمدارس الثانوية )
أصول الجغرافية	( ستة اجزاء للمدارس الثانوية )
تاريخ الأدب	لطلاب البكالوريا
العروض والبلاغة	لطلاب البكالوريا
الفكر الفلسفي والاجتماعي	
القراءة الجديدة	لشهادة الابتدائية
العلوم الطبيعية	لشهادة الابتدائية
العلوم الطبيعية	ثلاثة اجزاء للمدارس الثانوية
الممتاز في الرياضيات	لشهادة الثانوية
الممتاز في الرياضيات	للسنة الأولى الثانوية
تاريخ المغرب	للمتوسطين
التاريخ العام	ستة أجزاء للمدارس الثانوية

منطابع دار العالم للمطابع  
بيروت